



UNIVERSIDAD DE CUENCA

**Facultad de Artes
Carrera de Artes Visuales**

Movimiento, efecto y conciencia

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciada en Artes
Visuales.**

Autora:

Isabel Sofía Litardo Rocho

C.I. 0106072978

sofialitardor17@gmail.com

Director:

Mg. Juan Carlos Pañora Chacha

C.I. 0104238092

Cuenca - Ecuador

08/10/2020



Resumen:

Este proyecto presenta el proceso de investigación y elaboración llevado a cabo para materializar cuatro esculturas artísticas de aves del Ecuador en peligro de extinción. Así es cómo nace la idea de esta tesis, ante la interrogante de la autora de cómo crear esculturas de aves que pudieran despertar en el público el interés hacia estos seres vivos; lo que la condujo a encontrar en el movimiento y las estructuras autómatas la respuesta final. En función de aquello se investigó, en primer lugar, sobre las obras cinéticas y sus creadores, siguiendo con los autómatas y los sistemas de movimiento que les dan vida.

Posteriormente, se investigó las características anatómicas y físicas de cada ave, e indagó el contexto dentro del cual estas especies se ven amenazadas. Así mismo, se realizó un acercamiento en la ciudad para definir qué técnicas y maestros artesanos podían contribuir en la elaboración de las obras. Luego, se desarrolló un proceso minucioso de conceptualización de propuestas, elaboración de bocetos, realización de modelos, pruebas y experimentaciones para determinar los materiales, técnicas artesanales y artísticas, así como sistemas motores y de construcción, que permitieran representar de mejor manera las aves y sus movimientos; teniendo además en cuenta la forma en que diversos artistas utilizaron aquellos elementos para construir y dar vida a sus obras; y siempre de la mano con los artesanos que colaboraron en el proceso de construcción.

Finalmente, en base a la investigación realizada en las diversas áreas, se obtuvieron los elementos e insumos necesarios para materializar la propuesta del presente trabajo; así, en un constante proceso creativo en donde se combinaron y fusionaron los conocimientos adquiridos con los artísticos propios de la autora y con las técnicas de los artesanos, es como se logró crear las obras planteadas y obtenerse cuatro esculturas cinéticas-autómatas, a través de las cuales, mediante una exhibición, pudo darse a conocer al público la realidad de estas especies y promover el interés hacia su realidad e importancia de su preservación.

Palabras clave: Autómatas. Movimiento. Arte-lúdico. Mecanismos-sistemas. Reciclaje. Aves. Oficio. Cuidado-ambiental. Arte-cinético.



Abstract:

This project presents the research and elaboration process carried out to materialize four artistic sculptures of Ecuadorian birds in danger of extinction. This is how the idea of this thesis was born, in the face of the author's question of how to create sculptures of birds that could awaken the public's interest in these living beings; which led her to find the final answer in movement and automaton structures. Based on this, we first investigated kinetic works and their creators, continuing with the automata and the movement systems that give them life.

Subsequently, the anatomical and physical characteristics of each bird were investigated, and the context within which these species are threatened was investigated. Likewise, an approach was made in the city to define what techniques and master craftsmen could contribute in the elaboration of the works. Then, a meticulous process of conceptualizing proposals, drawing up sketches, making models, tests and experimentation was developed to determine the materials, artisanal and artistic techniques, as well as motor and construction systems, that would allow the birds and birds to be better represented. their movements; also taking into account the way in which various artists used those elements to build and give life to their works; and always hand in hand with the artisans who collaborated in the construction process.

Finally, based on the research carried out in the various areas, the elements and inputs necessary to materialize the proposal of this work were obtained; Thus, in a constant creative process where the knowledge acquired with the artist's own artistic skills and with the techniques of the artisans were combined and fused, it was possible to create the proposed works and obtain four kinetic-automaton sculptures, through which, through an exhibition, could make the reality of these species known to the public and promote interest in their reality and the importance of their preservation.

Key words: Automaton. Movement. Art-playful. Mechanisms-systems. Recycling. Birds. Trade. Care-environmental. Art-kinetic.



ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	¡Error! Marcador no definido.
ÍNDICE	4
ÍNDICE DE FIGURAS	6
DEDICATORIA	12
AGRADECIMIENTO	13
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE FACULTAD	14
INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO I	21
MÁQUINAS CREATIVAS	21
1.1 MÁQUINAS CREATIVAS	21
1.1.1 LOS AUTÓMATAS	28
1.1.1.1 INTRODUCCIÓN	28
1.1.1.2 DEFINICIÓN	29
1.1.1.3 MECANISMOS DE MOVIMIENTO	30
1.1.1.4 REFERENTES	37
CAPÍTULO II	41
2.1 ARTE Y ECOLOGIA	41
2.1.1 INTRODUCCIÓN: AVES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN; CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN	41
2.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, MORFOLÓGICAS Y CONTEXTO DE LAS AVES	42
2.1.2.1 CÓNDOR ANDINO (VULTUR GRYPHUS)	42
2.1.2.2 COLIBRÍ PICO ESPADA (ENSIFERA ENSIFERA)	46
2.1.2.3 LECHUZA (TYTO ALBA)	48
2.1.2.4 TUCÁN ANDINO (ANDIGENA LAMINIROSTRIS)	52
CAPÍTULO III	54
PROPUESTA ARTÍSTICA, CONSTRUCCIÓN Y EXHIBICIÓN	54



3.1 INTRODUCCIÓN.....	54
3.2 CONCEPTUALIZACIÓN, DISEÑO, Y CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.....	55
3.2.1 ARTE Y OFICIO.....	56
3.3 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESCULTURAS AUTÓMATAS DE AVES.....	57
3.3.1 ESCULTURA AUTÓMATA DE COLIBRÍ PICO ESPADA.....	57
3.3.2 ESCULTURA AUTÓMATA DE CÓNDOR ANDINO	66
3.3.3 ESCULTURA AUTÓMATA DE LECHUZA	77
3.3.4 ESCULTURA AUTÓMATA DE TUCÁN ANDINO	86
3.4 GESTIÓN CULTURAL Y EXHIBICIÓN.....	92
3.4.1 GESTIÓN CULTURAL	92
3.4.2 EXHIBICIÓN	93
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
ANEXOS.....	99
ANEXO A	99
ANEXO B	101
ANEXO C	103
ANEXO D	107
ANEXO E	111
BIBLIOGRAFÍA.....	117



ÍNDICE DE FIGURAS

Imagen 1. Bocetos de la máquina voladora de Da Vinci.	18
Imagen 2. Máquina de volar, boceto de Leonardo Da Vinci.	19
Imagen 3. Grabado de Athanasius Kircher, donde se observa el vuelo de la paloma de Arquitas de Tarento.	23
Imagen 4. Paloma de Tarento.....	24
Imagen 5. Tornillo de Arquímedes	24
Imagen 6. Dibujo de Eolípila en funcionamiento.....	25
Imagen 7. Eolípila.	26
Imagen 8. “Los pájaros” de Herón.....	26
Imagen 9. Ejemplo de leva de disco montada sobre un eje de giro (arriba) y tres modelos de levas de disco reales (abajo).....	31
Imagen 10. Sistema de levas, pieza individual y en secuencia para generar un movimiento continuo de arriba hacia abajo.	31
Imagen 11. Gusano de Juguete elaborado con secuencia de levas, ver imagen 7	32
Imagen 12. . Manivela individual, compuesta por barras que van a conducir el movimiento, como podemos ver las fechas que apuntan las barras.....	33
Imagen 13. Manivela aplicada a una cámara en donde se va a conducir en movimiento en el brazo.....	33
Imagen 14. Dibujo de Engranajes.	34
Imagen 15. Autómata con engranajes.....	34
Imagen 16. Poleas.	35
Imagen 17. “Alma de herrero”, autómata de Lluís Ribas, cuyo sistema de movimiento está basado en poleas.....	35
Imagen 18. Escultura de madera con cuerpo articulado en base a goznes.....	36
Imagen 19. Aves autómatas que producen sonidos, de Karl Griesbaum.....	37
Imagen 20. “Vol au vent” de Maurice Montero.....	38
Imagen 21. Dragón emerge del mar.....	39
Imagen 22. “Bird Repeater”, autómata de los famosos creadores Jaquet-Droz	40
Imagen 23. Parte del mecanismo autómata del reloj “Bird Repeater”, el que acciona el despliegue de las alas del pájaro. (Watch Test, 2012)	40
Imagen 24. Cóndor Andino.	42
Imagen 25. Cacería de cóndor en la provincia del Azuay.....	44
Imagen 26: Características morfológicas del cóndor.....	44
Imagen 27. Colibrí de pico espada.....	46



Imagen 28. Lechuza Común	48
Imagen 29. Rescate a una lechuza herida en Los Ríos.	50
Imagen 30. Tucán andino.	52
Imagen 31. Marco Machado, en “Ahuacuna” taller, trabajando artesanía en cobre.....	57
Imagen 32. Colibrí realizado con tubos de cobre reciclado de refrigeradores, pintado a mano.....	58
Imagen 33. Boceto de colibrí: presentación, movimiento, sistemas y forma.	59
Imagen 34. Diseño de cuerpo, alas, cola, colocación de bisagras, anillos de conexión para movimiento de alas y detalles como ojos de perla brillante.	60
Imagen 35. Elaboración del cuerpo y alas, con la técnica de repujado, juego de dos alas y dos tapas para el cuerpo que serán unidas con suelda.....	61
Imagen 36. Pulido y limado de las partes para retirar huellas y restos de material, acabados.	62
Imagen 37. Cuerpo completo de colibrí, pico soldado y colocación de alas con bisagras para movimiento de aleteo.	63
Imagen 38. Rueda antigua y caja soporte que va a contener el sistema de movimiento.	64
Imagen 39. Bocetaje, prototipo y pruebas de sistema de movimiento con manivelas sobre el soporte.....	64
Imagen 40. Construcción final de sistema: alambres con anillos de conexión colocados sobre sistema de manivela para movimiento de alas y cuerpo.....	65
Imagen 41. Colibrí Autómata.....	66
Imagen 42. Anatomía y estructura de cóndor andino.	67
Imagen 43. Boceto inicial: primera propuesta de cóndor en madera.	68
Imagen 44. Diseño y movimiento de cabeza.....	68
Imagen 45. Diseño en vectores de cuerpo y alas; patas y cabeza para escultura de cóndor.	69
Imagen 46: Corte a láser de piezas en madera mdf para ser ensambladas y articuladas de acuerdo al diseño previo en vectores.....	70
Imagen 47. Pintura de cuerpo completo, agujeros para articularlo, ensamble de las piezas.	71
Imagen 48. Boceto: segunda propuesta de elaboración de escultura, con cambio en el sistema y material de las alas para volumen a la estructura.....	72
Imagen 49. Boceto esquemático de sistema de movimiento.	73
Imagen 50. Partes de una pluma.	73
Imagen 51. Conformación de plumas.....	74
Imagen 52. Ensamblaje de plumas en estructuras metálicas para las alas.	75
Imagen 53. Cocido y colocación de forma ordenada de plumas.	75



Imagen 54. Par de alas terminadas.....	76
Imagen 55. Ensamblaje de alas.	76
Imagen 56. Pintado de ojos, con acrílico y acabado de vidrio líquido para dar brillo. Agujeros cabeza para incrustar ojos.	76
Imagen 57. Cóndor de madera, alambre y sistema de paraguas.	77
Imagen 58. Wilson Duran en su taller de hojalatería.	78
Imagen 59. Primeros bocetos: Lechuza, diferentes propuestas.	79
Imagen 60. Propuesta final con sistema integrado y detalles.	80
Imagen 61. Detalles, boceto de sistema de construcción y acabados.....	81
Imagen 62. Lamina de hojalata.	81
Imagen 63. Corte de cada pieza: alas, cabeza, cuerpo.....	82
Imagen 64. Recorte del cuerpo en piezas para ensamblar y soldar con suelda autógena.	82
Imagen 65. Volumen del cuerpo.	83
Imagen 66. Elaboración y colocación del sistema interno.	84
Imagen 67. Ensamble y suelda de ojos, alas, patas y cabeza.....	85
Imagen 68. Acabados finales, limpieza y colocación de base de hojalata.	86
Imagen 69. Boceto completo de Tucán.....	88
Imagen 70. Corte del cuerpo y ubicación de las piezas.....	89
Imagen 71. Piezas para movimiento sistema de Engranajes.	89
Imagen 72. Colocación y ubicación de piezas para el movimiento de cabeza y pico.	90
Imagen 73. Piezas y engranes reciclado obtenidos de una impresora para sistema de ave.	91
Imagen 74. Sistema integrado con ejes de metal, engranes de metal y plástico obtenidos de una impresora y un taladro.....	91
Imagen 75. Presentación final de Tucán acabados con tintes y brillo.....	92
Imagen 76. Petición de sala la vitrina para la exhibición autorizada.	101
Imagen 77. <i>Scouting</i> (revisión de locación) para exhibición.	102
Imagen 78. Instalación de biombos para espacios de información y ubicación de las piezas en orden.....	103
Imagen 79. Instalación de la obra, detalles y arreglos de la sala.....	104
Imagen 80. Ubicación de esculturas en módulos, información, texto curatorial impreso, imágenes con información y descripción de cada ave.....	105
Imagen 81. Espacio, herramientas y materiales de trabajo, muestra de bocetos colocados sobre la pared.....	106
Imagen 82. Diseño, presentación y ubicación del nombre de la muestra.	107
Imagen 83. Postales de la exhibición artística.....	108



Imagen 84. Catalogo y afiches de la exhibición.....	109
Imagen 85. Cédulas de cada Autómata.	110
Imagen 86. Inauguración y exposición de la muestra.....	111
Imagen 87. Nota informativa de la inauguración, obtenido de Twitter.	112
Imagen 88. Interacción del público con las obras de la exposición.....	113
Imagen 89. Programa educativo, mediación e información de la obra con la artista.	114
Imagen 90. Nota de prensa de la exhibición artística publicada el 18 de marzo de 2018 en diario El Mercurio, Cuenca.	115
Imagen 91. Información y difusión de la muestra artística por redes sociales Facebook, página de la Casa de la Cultura Núcleo Azuay.	116



Cláusula de Propiedad Intelectual

Isabel Sofía Litardo Rocho autor/a del trabajo de titulación "Movimiento, efecto y conciencia", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 8 de octubre del 2020

Isabel Sofía Litardo Rocho

C.I: 0105072978



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Isabel Sofía Litardo Rocho en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Movimiento, efecto y conciencia", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONCOMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 8 de octubre del 2020

Isabel Sofía Litardo Rocho

C.I: 0106072978



DEDICATORIA

La vida está compuesta de retos y entre ellos, culminar una etapa importante, la Universidad, parte del camino a recorrer para alcanzar éxitos y metas planteadas. Dedico este proyecto a Dios, mi fuerza absoluta. A mis hijos Martina y Gael, porque son los motores que mueven mi alma. A mis amados padres Cristóbal y Narcisa, por haberme forjado como la persona que soy. A mis hermanos: Camilo, quien me enseñó a luchar y escalar con valentía, sus consejos los llevare siempre conmigo; a Cris, Carla, Gaby, Ale y Juan quienes han estado presentes apoyándome en todo momento con su amor infinito. A la memoria de mi mejora amiga Vanesa.



AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quisiera agradecer a quienes fueron parte de mi formación académica, profesionales y de gran sabiduría, entre ellos: Mg. Juan Pañora, mi tutor que sin su ayuda no hubiese sido posible realizar este proyecto; gracias por su guía.

Mg. Cecilia Suárez gracias por su apoyo incondicional, consejos y conocimiento, por ese amor al arte y ser el aporte teórico fundamental para mi obra.

Agradezco también a los que formaron parte de mi equipo de trabajo: Juan, Cristóbal Carolina y Camila gracias porque sus brazos y apoyo fueron muy importantes para mi proyecto.

Gracias al grupo de la Casa de la Cultura Núcleo del Azuay; por apoyar el arte, a los maestros que conservan el oficio, en honor a su experiencia y trayectoria, Marco Machado y Wilson Durán.

Gracias a Gonzalo por creer en mi e impulsarme a conseguir mis sueños.

Finalmente, gracias a todos aquellos seres que indirectamente fueron mi motivación para lograr culminar esta etapa importante en mi vida con más empeño, lucha y esfuerzo.



LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE FACULTAD

1. Creación y producción en las artes y el diseño

Sensibilizar y llegar al público a través de la creación artística y el diseño con el fin de involucrarse en la producción de objetos artísticos tridimensionales manejando distintos materiales y técnicas, utilizando tanto estrategias artísticas como del Diseño aplicados a la generación de una propuesta contemporánea que aborda problemáticas en torno al reciclaje y la preservación de especies en peligro de extinción.

2. Conservación y salvaguardia del legado patrimonial. Líneas de Investigación de Carrera:

De acuerdo a la Constitución del Ecuador y tomando en cuenta el siguiente Artículo:

Capítulo séptimo: Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

El respeto y cuidado sobre el patrimonio natural de nuestro país debe ser fomentado, pues es fundamental para la continuidad de la vida y el equilibrio del ecosistema. Si bien es cierto que el Ecuador conserva una gran parte de flora y fauna, es importante enseñar y dar a conocer sobre la riqueza que posee y la importancia de conservarla para mantener el equilibrio del ecosistema y la vida. Así, de forma individual y colectiva, el derecho de todos y todas a gozar de la biodiversidad también conlleva la obligación de cuidarla, tal como se establece en la constitución.

3. Tecnología y nuevos medios

El uso de la tecnología y nuevos medios de trabajo hace que se facilite y se pueda crear propuestas utilizando nuevas herramientas para el arte y su desarrollo. Así, se puede emplear también la tecnología para difundir mediante registros fotográficos y de video hacia varias redes sociales y dar a conocer un trabajo artístico de forma más extensa (alrededor del mundo), como lo que están haciendo muchos artistas actualmente es difundir su trabajo mediante la red y de esta forma trabajar, comercializar, exponer virtualmente su obra o



crear galerías virtuales para que ésta no sólo se quede en una sala de exposición sino que vaya más allá de lo tradicional y llegue a la mayoría de espectadores de forma educativa, interactiva e informativa.

Por lo expuesto es importante crear una plataforma virtual para difundir su conservación mostrar lo que el Ecuador ofrece tanto artísticamente como lo que conserva naturalmente de su entorno en especies animales, y generar mediante información y difusión una campaña de cuidado y protección.

4. Arte, ciudad y sociedad

Cuenca es una de las ciudades del Ecuador que conserva su patrimonio cultural, siendo cuna de grandes artistas y artesanos. Es por ello que realizar un trabajo artístico que involucre el manejo de distintos materiales y técnicas de talleres tradicionales artesanales resulta muy adecuado al momento de trabajar las obras de arte planteadas para el presente proyecto. Varios de los trabajos de artesanos que conocemos en cobre, metal, latón, madera, cerámica, pintura, forja, etc. se elaboran en pequeños talleres en diferentes sitios y barrios tradicionales de la ciudad. El rescate de estos oficios es importante para seguir con la tradición que se va perdiendo por falta de interés o difusión.



INTRODUCCIÓN

El arte, a lo largo de la historia, ha ido evolucionando y transformándose a raíz de su constante interés y necesidad por explorar nuevas técnicas y herramientas que le permitan transmitir las emociones, sensaciones e ideas que sus hacedores requieren comunicar al público. Así, el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, lo define como la “manifestación de la actividad humana mediante la cual se expresa una visión personal y desinteresada que interpreta lo real o imaginado con recursos plásticos, lingüísticos o sonoros” (García, 2017). Es en la constante búsqueda y deseo de renovación de estos recursos donde ocurre el proceso creativo, para lo cual el artista recurre a su bagaje personal, así como a los elementos culturales provenientes del entorno. De esta forma, la creatividad, según Csikszentmihalyi, “no se produce dentro de la cabeza de las personas, sino de la interacción entre los pensamientos de una persona y un contexto sociocultural” (1996).

De esa interacción hablaba Jobs cuando se refería a que la creatividad es el resultado de “simplemente conectar las cosas”; según él, cuando se le pregunta a personas creativas cómo hicieron algo, éstas se sienten un poco culpables porque en realidad no crearon nada, simplemente *vieron algo*, les *fue obvio* después de un tiempo, y eso es porque fueron capaces de conectar las experiencias que habían tenido y las sintetizaron de formas nuevas (Matesanz, 2014). Es de esta manera cómo la historia del arte se ha ido configurando, y cómo, a partir de su búsqueda por encontrar nuevas técnicas, formatos y recursos para la expresión, ha ido, a lo largo del tiempo, nutriéndose constantemente de otras áreas y ciencias; además de utilizar estos bagajes como fuente de inspiración para el contenido de las obras. En ese proceso es cuando se ha ido vinculando con la ciencia, la filosofía, las matemáticas, la física, la antropología, la ecología, y, así por el orden, con los diferentes ámbitos de la vida humana.



Para ejemplificar y comprender con facilidad lo anterior, pensemos, por ejemplo, en dos casos bien conocidos dentro de la historia del arte. Por un lado está el Futurismo, cuyo manifiesto de 1909 elaborado en un contexto marcado por la industrialización, los automóviles, y las ciudades, “proclama el rechazo frontal al pasado, a la tradición [y defiende para el arte] un nuevo orden moderno, dominado por la máquina, la velocidad y la ciudad”, dictaminando así los elementos y conceptos que guiarían las obras. A la vez, podemos recordar el Realismo Francés, que tras “las oleadas revolucionarias de 1830 y 1848” y las crueles represiones sufridas por el pueblo, vuelca sus contenidos y técnicas en la representación con “detallismo y verosimilitud” de aquel contexto que atravesaba la época. (ArteHistoria, 2017).

De esta manera, si analizamos cada etapa de la historia del arte, podremos observar que toda corriente estética y todo artista están innegablemente atravesados por las circunstancias que los rodean, las cuales nutren e influyen decisivamente en el proceso de creación de sus obras. Es el caso, por ejemplo, de Leonardo Da Vinci, el conocido “genio, pintor y dibujante” italiano nacido en 1452; quien, con gran creatividad, concibió obras maestras que fueron fruto de la unión entre el arte, la ciencia, y sus diversas disciplinas; tales como la cinemática, la mecánica, la hidrodinámica, la arquitectura, la anatomía, la botánica, la ingeniería, la óptica, la física, entre muchísimas otras (Infobae, 2019) Así, la obra gráfica del artista presenta

(...) una enorme variedad temática, técnica y de forma, acorde a los intereses y estudios propios de este polímata del Renacimiento italiano. Entre los bocetos encontramos gran cantidad de máquinas extraordinarias cuyos diseños han sido objeto de fascinación creciente debido al detalle técnico, su representación artística, la aplicación de estudios científicos y el despliegue de ingenio a través de la propuesta de ideas novedosas. El patrimonio técnico de este célebre personaje se encuentra interrelacionado con los distintos campos de estudio y de trabajo de los que el genio universal se ocupó. (Villacís, 2018)



Y es que, quizás, Da Vinci puede ser considerado uno de los mejores representantes de lo que es el proceso de la creatividad artística; tal como lo explica Tomasini:

Uno de los aspectos más fascinantes de la obra (...) es su interés en el diseño de máquinas y en el estudio de diversos fenómenos físicos. Al observar sus bocetos nadie puede evitar sentirse doblemente subyugado, tanto por la indiscutible belleza de sus dibujos hechos con delicados y precisos trazos (...), como por la minuciosa y detallada descripción de los mecanismos y de las herramientas empleados en sus proyectos. En los esbozos de Leonardo, hasta los engranajes son bellos. Pero, más allá de la belleza, estos diseños dan muestra del incesante afán del artista por conocer la naturaleza y sus secretos (...). (2012)



Imagen 1. Bocetos de la máquina voladora de Da Vinci.
Fuente: (Google Images, 2020)

Así, la imaginación y creatividad de este artista se encuentra expresada en sus ilustraciones, en las cuales puede observarse el “interés por los problemas relacionados con el movimiento de tierras y la manipulación de materiales, teorías gráficas que posteriormente servirían de base para el desarrollo (...) de toda la maquinaria actual (...)” (OpMachinery, 2018). La máquina voladora u "ornitóptero", por ejemplo, es una de las obras que mejor demuestran lo anteriormente explicado; en ésta podemos apreciar “los poderes de observación e imaginación de da Vinci, así como su entusiasmo por el potencial de



vuelo”; para su diseño, el artista se inspiró “en el vuelo de animales alados, que (...) esperaba replicar. De hecho, en sus notas, menciona los murciélagos, los barriletes y los pájaros como fuentes de inspiración” (Clarín, 2019). Es entonces cuando, al unirse el arte y otras disciplinas y ciencias -como la cinética, la mecánica, la anatomía, la botánica, entre otras-, surgen las máquinas creativas; como las elaboradas por ejemplo por este genio italiano y otros creadores más; cuyo concepto, representantes y obras veremos más adelante.



Imagen 2. Máquina de volar, boceto de Leonardo Da Vinci.
Fuente: (Clarín, 2019)

Inspirado en dichas obras cinéticas es que surge el presente proyecto, ante la interrogante de la autora de cómo crear esculturas de aves en peligro que pudieran despertar en el público el interés hacia estos seres vivos; pregunta que la condujo a encontrar en el movimiento y las estructuras autómatas la respuesta final. Así, a través de la investigación, se encontró que podía combinarse la escultura artística con la creación automática, con el fin de crear esculturas mecánicas que, a través de distintos sistemas de movimiento basados en los diversos mecanismos y engranajes existentes, pudieran conformar, materializar y representar las aves escogidas para el proyecto, logrando así elaborarlas de forma tal que, a través de la mimesis¹ con las especies, éstas resultaran llamativas, interactivas y cercanas al público, permitiendo esto abrir su perspectiva,

¹ “Imitación de la naturaleza que en la estética y la poética clásicas constituye el núcleo del arte.” (Oxford English and Spanish Dictionary, 2019)



conocimiento e inclusive conciencia hacia ellas y su realidad, al producirse, como afirma Aristóteles, el efecto de catarsis² resultante de dicha mimesis.

² Aristóteles sostiene que la forma efectiva en que el ser humano logra experimentar intensamente una vivencia de “conocimiento y consuelo” (catarsis), es a partir de la mimesis proveniente de “representaciones simuladas” del mundo y su acontecer que son presentadas por el arte ante nosotros de una forma “distante” o aparentemente “separada” de nuestra vida real. (Hisour, 2005)



CAPÍTULO I

MÁQUINAS CREATIVAS

1.1 MÁQUINAS CREATIVAS

Si bien Da Vinci fue uno de los artistas e inventores más prolíficos en cuanto a producción de obras y máquinas creativas se trata, antes de éste existieron varios creadores que realizaron diversos trabajos y avances, sentando así las bases de las máquinas creativas y sus sistemas de movimiento. Debido a que la lista de inventores y aportes es larga, realizaremos a continuación una breve enumeración para tener un panorama global.

Inicialmente, son probablemente los griegos los que más aportan al camino hacia el desarrollo de las máquinas creativas y, posteriormente, de los autómatas; inclusive “desde el siglo III a.C. [surge] en Alejandría una escuela de científicos que crearon sofisticadas máquinas, incluidos autómatas que imitaban los movimientos de seres vivos”. Así, desarrollaron técnicas, máquinas, y sistemas de alta complejidad para generar movimiento, en los que se “incorporaban palancas, ruedas, ejes, poleas e incluso tornillos, y se accionaban no sólo mediante la fuerza humana o animal, sino también por energía hidráulica o aire comprimido”, dotando así, de cierta manera, de “vida a los objetos”. (NatGeo, 2018)

Curiosamente, muchas de las máquinas creativas y autómatas construidas en los inicios se inspiraron en las aves como principal objeto de estudio; llegando a apreciarse diversas construcciones de pájaros dotados de “vida artificial” -gracias a los diversos mecanismos de movimiento que se inventaban-, u otras que iban un paso más allá con la creación de máquinas voladoras. Veamos, pues, algunos de los creadores más destacados:

Iniciamos la lista con el matemático y filósofo Arquitas de Tarento (nacido hacia el 430 a.C.), quien se adelanta prácticamente cien años a “los primeros tratados griegos sobre



autómatas” (Museo del Prado, 2012) con lo que se podría considerar como “el primer robot de la historia canónica” (Creadores de Máquinas y Mecanismos, 2012), que consistía nada más y nada menos que en una paloma de madera que volaba. Así, este inventor - considerado por algunos como el padre de la mecánica-,

(...) acotando las matemáticas a disciplinas técnicas con la cuales se cree haya inventado (primitivamente) la polea y el tornillo, inventó una especie de mecanismo articulado con alas, similar a un pájaro (...), al que logró hacer volar cerca de 300 metros gracias al impulso de un núcleo de vapor comprimido. (Creadores de Máquinas y Mecanismos, 2012)

Este autómata “que se movía mediante vapor y que podía mover las alas y hasta alzar el vuelo” (Arte y Cultura Digital, 2012), “se sostenía por contrapesos y se movía a base de aire encerrado dentro” (NatGeo, 2018). Favorino, filósofo griego, describe su mecanismo como

(...) una maqueta (...) con una construcción especial que seguía los principios de la disciplina de la mecánica. Evidentemente estaba equilibrada mediante contrapesos y se ponía en marcha por un soplo de aire que escondía en su interior. (Mocencahua, 2016)

Es decir que el autómata “desde una perspectiva aerodinámica” era muy parecido “a los aviones modernos”, pues se autopropulsaba mediante vapor (La Hora, 2017). Este último provenía de “un depósito de agua que era calentada por un pequeña llama que había debajo. Al hervir (...), el vapor que se producía se escapaba por unos pequeños orificios en la parte trasera del pájaro (...)” (Antiquitas, 2010). Veamos cómo eran las características de este singular artefacto:

El dispositivo era pequeño, con un cuerpo ligero y cilíndrico hecho de madera, tenía alas proyectadas a ambos lados y un par de alas más pequeñas en la parte trasera.

El frente del objeto era puntiagudo como el pico de un pájaro, la estructura era muy



aerodinámica para la máxima distancia y velocidad de vuelo. La parte trasera de la Paloma Voladora tenía una abertura que llevaba un globo interno (...), esta apertura estaba conectada a una caldera hermética y calentada. A medida que la caldera generaba más y más vapor, la presión eventualmente excedía la resistencia mecánica de la conexión y la paloma alzaba vuelo. La Paloma Voladora demuestra que Arquitas poseía conocimientos avanzados en aerodinámica y propulsión. (La Hora, 2017)



Imagen 3. Grabado de Athanasius Kircher, donde se observa el vuelo de la paloma de Arquitas de Tarento.

Fuente: (NatGeo, 2018)

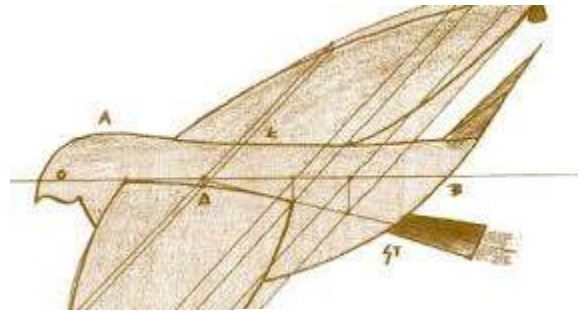


Imagen 4. Paloma de Tarento

Fuente: (Creadores de Máquinas y Mecanismos, 2012)

Posteriormente, y entre los creadores griegos más relevantes, tenemos por ejemplo, a Arquímedes (287-212 a. de C.), matemático y físico, a quien se le atribuye el haber iniciado a “la Mecánica como ciencia”, haber postulado las leyes de la palanca (“dadme un 10 punto de apoyo y moveré la Tierra”), o haber desarrollado aplicaciones con poleas y el tornillo, entre otros aparatos y sistemas útiles que se constituyeron como avances de la ciencia y la tecnología (Herranz & Sanz, 2012). Además, se dice que fue también de los primeros en desarrollar sistemas para lo que serían luego los autómatas, siendo “(...) capaz de concebir los primeros mecanismos dotados para actuar como si de brazos y manos humanas se tratase”. (Cuadernos de Robótica, 2012)

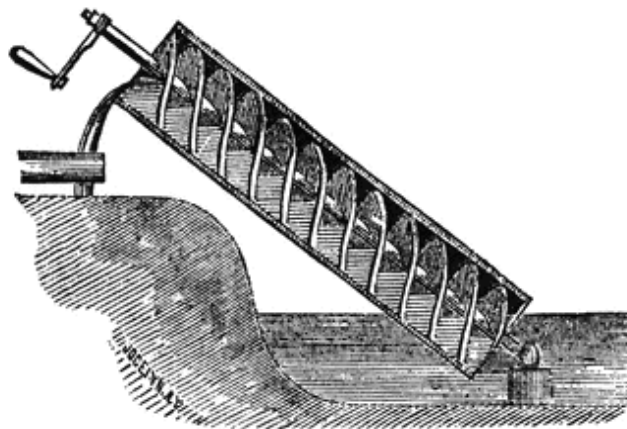


Imagen 5. Tornillo de Arquímedes

Fuente: (Cuadernos de Robótica, 2012)

Sin embargo, no todas las creaciones y esfuerzos estuvieron centrados en creaciones o máquinas meramente utilitarias que cumplieran funciones y tuvieran aplicaciones prácticas.



(..) quizá la máxima expresión de la inventiva griega se encuentre en unos artífices que no tenían una función económica concreta, pensados para asombrar a los espectadores con su capacidad para moverse por sí mismos e imitar las acciones de un ser vivo: los autómatas. (NatGeo, 2018)

Es el caso de Herón de Alejandría, físico y matemático griego “que empleó el vapor de agua como generador de potencia y escribió 3 libros en los que describe muchas máquinas” (Herranz & Sanz, 2012), contribuyendo así, como explica el portal FeAndalucía, al desarrollo de los sistemas de movimiento mediante su aporte a diversas áreas como la mecánica, la neumática, la hidráulica, el campo de los autómatas, entre otras (2010). De hecho, el inventor “concibió un gran número de autómatas (...): desde (...) mecanismos que abrían y cerraban automáticamente las puertas del templo, a través del agua y la presión, hasta una máquina (...) accionada con monedas”; de todas éstas algunas de las más relevantes fueron la máquina de vapor y “los pájaros” (Cuadernos de Robótica, 2012). Inclusive ya en su obra *Spiritalia* (150 aC) “describe con detalle las tareas y funcionalidades de diversos pájaros autómatas” (Alsina, 2011).

Así mismo, en la máquina de vapor descubre de forma primitiva otro aspecto fundamental para el movimiento: la “ley de acción y reacción”; al usar el vapor como un transformador de energía térmica en energía mecánica (FeAndalucía, 2010). Esta creación, llamada “Eolípila”, consistía en “una bola hueca que rotaba por el vapor que salía del recipiente colocado debajo” (NatGeo, 2018).



Imagen 6. Dibujo de Eolípila en funcionamiento.
Fuente: (FeAndalucía, 2010)



Imagen 7. Eolípila.
Fuente: (NatGeo, 2018)

Así mismo, según Sánchez y otros (2007), en el libro del inventor, denominado “Autómata, [se detallan] los diseños de juguetes capaces de moverse por sí solos de forma repetida”, los cuales fueron únicamente “diseñados como juguetes, sin mayor interés por encontrarles aplicación” (FeAndalucía, 2010). Entre éstos se destaca su obra “Los pájaros”, que consistían en “aves que vuelan, gorjean y beben (...) [y] funcionaban de manera automática como tales animales” (Cuadernos de Robótica, 2012).

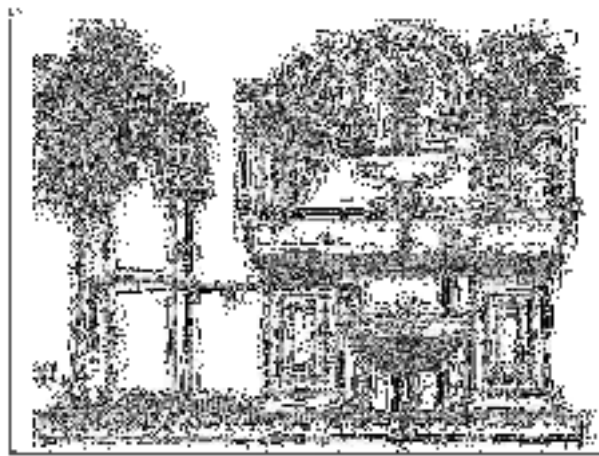


Imagen 8. “Los pájaros” de Herón.
Fuente: (FeAndalucía, 2010)

Y es que “el ambiente alejandrino tuvo mucho que ver con el interés (...) por el desarrollo de los autómatas”, tal es así que la mayoría de estos “fueron creados ex profeso para las celebraciones públicas, con el objetivo de entretener, sorprender y, al mismo tiempo, mostrar la magnificencia y el poderío de los gobernantes que organizaban los



eventos” (NatGeo, 2018). Ejemplos de esto son las procesiones en donde aparecían creaciones impresionantes y de gran magnitud, como por ejemplo

(...) un caracol mecánico que se movía por sí mismo y que escupía baba (o) un autómata que representaba a Nisa, la ninfa que amamantó a Dioniso, sentada en un carro. La figura, de unos dos metros de alto (...) se ponía en pie mecánicamente, sin que nadie le acercara las manos, y tras hacer una libación de leche con una pátera de oro, se sentaba de nuevo. (NatGeo, 2018)

Es en dicho ambiente en donde lo que se buscaba era generar “sorpresa y asombro en los espectadores”, por lo que, Herón, para lograr esto, se esforzaba en ocultar el mecanismo de sus creaciones para causar dicha sorpresa (NatGeo, 2018). Así, él escribe:

Tenemos que servirnos necesariamente de las medidas indicadas, pues si son mayores cabrá sospecha respecto al espectáculo de que haya alguien dentro moviéndolo. Por eso, tanto en los autómatas fijos como en los que andan hay que tener cuidado con los tamaños, por si surge la sospecha. (NatGeo, 2018)

Así por ejemplo, otra de las muchas máquinas creadas únicamente con fines de ocio y creativos -diseñada para sorprender a los visitantes de un templo-, era una en donde el movimiento se generaba a partir de aire caliente.

El visitante ofrecía una ofrenda encendiendo un fuego encima del altar, la base del altar se iluminaba y podía ver dentro a varios dioses que danzaban alegremente mientras dan vueltas. El altar estaba hecho de cristal y a encender el fuego se iluminaba su interior. Una serie de tubos y el aire caliente lograba que las figuras giraran. (FeAndalucía, 2010)

Después de esta prolífica época en que los griegos aportan gran parte de las bases de los mecanismos para los sistemas de movimiento, llega la Edad Media, considerada como “un tiempo de una cierta decadencia técnica y científico experimental”; aunque posteriormente,



con el Renacimiento, se da un “resurgimiento en todas las áreas del saber humano, caracterizado por la aparición de grandes genios, algunos de los cuales centraron su atención en los problemas mecánicos”; así. uno de los creadores más relevantes de esta época “fue, sin duda, Leonardo da Vinci (1452-1519), en cuyos famosos diseños de máquinas [y sistemas] se han inspirado tantos otros autores posteriormente”, como por ejemplo en “grúas (con poleas, engranajes), ingenios voladores, dispositivos para respirar bajo el agua, mecanismos de transformación del movimiento (rotación en translación alternativa,...), odómetros, etc.” (Herranz & Sanz, 2012). Respecto a uno de los muchos avances que realizó, se vuelve interesante el destacar que en 1495 ya dibujó planos para un hombre mecánico:

En 1495 ya había diseñado uno de los primeros autómatas humanoides del mundo occidental: un caballero con armadura, capaz de incorporarse, agitar los brazos, mover la cabeza (tenía un cuello flexible) y abrir y cerrar la mandíbula. Estas máquinas se relacionan con el canon anatómico del hombre vitruviano y sus claves matemáticas. (Sánchez, y otros, 2007)

1.1.1 LOS AUTÓMATAS

1.1.1.1 INTRODUCCIÓN

Como hemos visto anteriormente, las máquinas creativas dan paso al surgimiento de los autómatas, los que merecen un análisis aparte debido a su gran complejidad e inventiva y a lo que representan a nivel del avance científico-creativo-artístico en la historia. Para comprender mejor su trascendencia e impacto, citaremos un par de fragmentos esclarecedores, escritos por Martínez, en su artículo “Autómatas: la ciencia se convierte en arte”:

La mecánica animada o vida mecanizada: el automatón, autómatas o humanoide, es uno de los más ansiados objetivos del artificio ilustrado. A través de las eras y



culturas, al ritmo de los conocimientos y posibilidades, los muñecos invaden con su simulación la vida real y cotidiana. Los autómatas son figuras humanas o animales que se accionan gracias a un mecanismo interior y simulan movimientos. Los más habituales son figuras de aspecto humano (...). Pero no sólo se construyeron androides, sino que también hubo gran gusto por la fabricación de autómatas con forma de diversos animales, entre ellos los más representados fueron los pájaros. (2017)

Y es que el avance e interés por los autómatas y su potencial creativo y lúdico avanza de una manera inesperada, hasta el punto de llegar estas invenciones y sus creadores, a ser bien reconocidos y solicitados en la sociedad:

En el XVIII (...) los nombres de constructores como Vaucanson o los Jaquet-Droz son los centrales. Ellos elevaron la idea de la construcción de autómatas al nivel de una “técnica biomecánica”. La perfección de estas obras hizo comparar a sus creadores como nuevos Prometeos, ya que aparecían a los ojos de sus contemporáneos como verdaderos creadores. El autómata, antes juego, se convertirá ahora en trasunto de la idea que del hombre tiene la ilustración: el hombre como máquina, regido por sus propios mecanismos, es decir, sus vísceras y músculos. Los pájaros cantores serán las máquinas más demandadas durante el siglo XVIII, éstos serán situados en tabaqueras, en relojes de bolsillo, en pulseras, sortijas, pistolas, frascos de perfume, bajo un espejo, en árboles, en grupos escultóricos y en ricas jaulas, como sus semejantes del mundo animal. (Martínez, 2017)

1.1.1.2 DEFINICIÓN

Según la Real Academia de la Lengua Española, autómata significa "máquina que imita la figura y los movimientos de un ser animado" (s/f). Así entonces, podemos entenderlo como una máquina que trabaja o puede programarse y activarse con una



secuencia o ciclo de acciones producidas por estímulos provenientes de diferentes mecanismos de movimiento como engranajes, manivelas, poleas, trinquetes, palancas y otras piezas se alternan para dar vida y producir movimientos. Dichos mecanismos, al generar movimiento, permiten en muchos casos constituir al autómata en una *estructura participativa*, tal como lo afirma Aguilar:

Las estructuras participativas basadas en las reacciones físicas dependen directamente de la naturaleza y de las cualidades del objeto; es obvio que hay objetos que llaman a la acción inmediata como una manivela, que naturalmente invita a ser accionada o un botón que está allí para ser pulsado. En cambio, hay otros que, por su naturaleza, por la dificultad para activarlos o por la carga simbólica de la que están dotados, se presentan más complejos para la interacción. (2010)

Es por esto que se ha escogido el trabajar con autómatas cuyos sistemas de movimiento generen interacción con los espectadores. De esta manera, la construcción de las aves mecánicas contribuirá, al generar interacción y por ende, identificación con el público, a crear conciencia sobre la importancia de la conservación de las aves del Ecuador.

Para esto, se ha realizado una indagación sobre los principales tipos de sistemas motores que se utilizan en los autómatas, a manera de referencia para su posterior utilización en la presente propuesta artística, así como ejemplos de autómatas construidos por artistas más cercanos a nuestra época.

1.1.1.3 MECANISMOS DE MOVIMIENTO

Como parte de los mecanismos podemos encontrar una variedad de piezas que pueden irse alternando, combinando e integrando según como se requiera para generar el movimiento deseado, a continuación podremos observar mecanismos de movimiento que nos ha servido como importantes referencias al momento de crear nuestras piezas.



Levas

Las levas son un mecanismo sencillo de elaborar, como vemos en las siguientes imágenes, su forma permite generar un de arriba hacia abajo, ya que puede ser considerada como un “(...) elemento de máquina que tiene un perfil (o una ranura) curvo y que, por su movimiento alternativo o de rotación comunica un movimiento prefijado a otro elemento denominado seguidor, cuyo movimiento puede ser de traslación o de rotación”. (Mecapedia, 2012)



Imagen 9. Ejemplo de leva de disco montada sobre un eje de giro (arriba) y tres modelos de levas de disco reales (abajo).
Fuente: (Mecapedia, 2012)

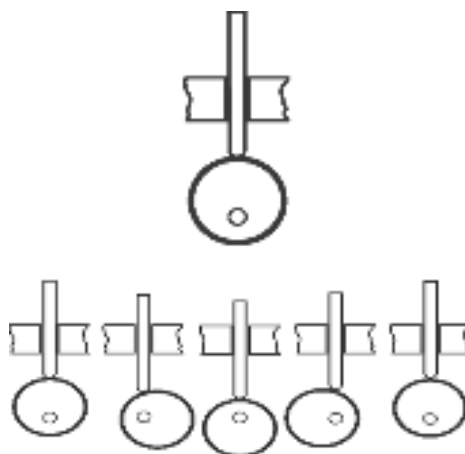


Imagen 10. Sistema de levas, pieza individual y en secuencia para generar un movimiento continuo de arriba hacia abajo.
Fuente: (Mechanical Toys, 2012)

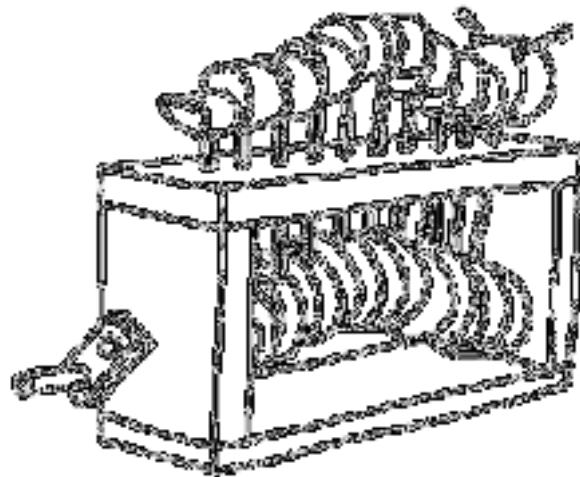


Imagen 11. Gusano de Juguete elaborado con secuencia de levas, ver imagen 7
Fuente: (Mechanical Toys, 2012)

En la imagen 11 se puede observar un gusano de juguete y, en la imagen anterior, se aprecia su respectivo sistema de movimiento, construido con el sistema de levas que podemos observar, donde se comprende que cada leva sube y baja alternadamente, lo que le da a su cuerpo un efecto de movimiento natural.

Manivelas

“En mecanismos, se denomina manivela a aquél sólido rígido que posee un movimiento de rotación pura alrededor de un punto fijo y, además, realiza vueltas completas alrededor de dicho punto”. (Mecapedia, 2012) Según esta definición, entendemos entonces que la manivela es una palanca, que, incorporada al eje de un mecanismo, genera un movimiento giratorio, el cual puede ser impulsado manualmente o ser activado con un motor.

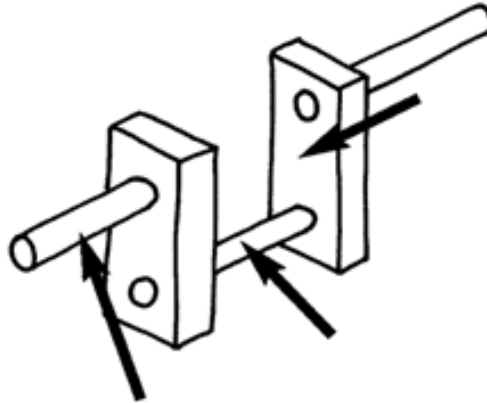


Imagen 12. . Manivela individual, compuesta por barras que van a conducir el movimiento, como podemos ver las flechas que apuntan las barras.
Fuente: (Mechanical Toys, 2012)



Imagen 13. Manivela aplicada a una cámara en donde se va a conducir en movimiento en el brazo.
Fuente: (Mechanical Toys, 2012)

Engranajes

Los engranajes son piezas que se utilizan para transmitir movimiento, están combinados por dientes que encajan entre una pieza y otra similar, empujándolos entre sí mediante un movimiento circular para generar el movimiento, este puede ser lento o rápido según su tamaño o tipo, o de acuerdo a la cantidad de dientes que tenga.

La condición para que las ruedas “engranen”, es decir, que puedan acoplarse y transmitir el movimiento correctamente, es que tengan los mismos parámetros o dimensiones en el diente. Una rueda dentada transmite el movimiento a la contigua



que se mueve en sentido opuesto al original. Son sistemas muy robustos que permiten transmitir grandes potencias entre ejes próximos, paralelos, perpendiculares u oblicuos, según su diseño. Por el contrario son bastante ruidosos. (Edu Xunta, s.f.)



Imagen 14. Dibujo de Engranajes.
Fuente: (Istock, s.f.)



Imagen 15. Autómata con engranajes.
Fuente: (Hurtado, s.f.)

Poleas

La polea es una rueda con canal que va acompañada de una cinta que le ayuda a transmitir un impulso fijo. Por ejemplo, se ha podido observar en los pozos de agua una polea con soga en la parte superior, de un lado amarrada con un balde y el otro que se utiliza para bajar y subir manualmente, aquí se genera un movimiento para bajar y subir un



objeto con esta polea fija. En otros casos las poleas han estado combinadas con una fija y otra móvil, entre grandes y pequeñas para controlar el movimiento ya sea rápido o lento. Su estructura, y parte de lo que genera el movimiento, se basa en acanaladuras:

Elemento cilíndrico con o sin acanaladura, o dentado, empleado en la transmisión por correa y en la transmisión por cable. Sobre la acanaladura se coloca la correa (o cable) o correas según el número de acanaladuras de que disponga. En general casi todas las poleas llevan acanaladuras salvo las que trabajan con correas planas, o las que emplean correas dentadas (en este caso presentan dientes). (Mecapedia, 2012)

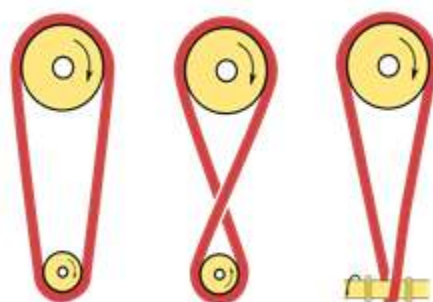


Imagen 16. Poleas.
Fuente: (Scott, 2008)



Imagen 17. “Alma de herrero”, autómata de Lluís Ribas, cuyo sistema de movimiento está basado en poleas.
Fuente: (Ribas, 2014)



Anillos, puntos de conexión, agujeros, goznes

Los anillos o puntos de conexión pueden ser elaborados con el fin de permitir movimientos en diferentes direcciones, éstos pueden estar ubicados tanto en el objeto que deseamos que se mueva como en el mecanismo que va a generar esos movimientos. Pueden ser elaborados con alambres, varillas, piezas de madera con tarugos, cáncamos, hilos, etc., y se utilizan para enganchar piezas que van a generar determinados movimientos en partes con más detalle y objetos o muñecos articulados.

Otros elementos que poseen estos puntos de conexión son los goznes, utilizados antiguamente para dar movilidad a diversas esculturas, y los cuales están definidos como: “Bisagras clásicas, que constan de dos partes. La parte macho lleva un pasador y la parte hembra cubre ese pasador”. (Diccionario Historia Arte, 2019)



Imagen 18. Escultura de madera con cuerpo articulado en base a goznes.
Fuente: (Haney, s.f.)



1.1.1.4 REFERENTES

Diferentes perspectivas de varios creadores de juguetes y esculturas autómatas y cinéticas se tomaron como referentes y se convirtieron en inspiración para la creación de las aves autómatas de este proyecto, así, podemos destacar a:

Karl Griesbaum, Artista alemán, nacido en 1920, maneja a la perfección la mecánica en aves artificiales, logrando inclusive la imitación realista de pájaros cantando. Así mismo, tiene una gran colección de aves que realizó bajo sistemas mecánicos muy bien elaborados que producen incluso sonidos propios para cada pájaro mediante sistemas de bandolines, pequeños engranajes, y un proceso de acabado detallado que les da una forma estética agradable e interesante, lo cual es fundamental en una obra si se desea obtener la atención del público. (Enciclopedia, 2015)



Imagen 19. Aves autómatas que producen sonidos, de Karl Griesbaum.
Fuente: (Enciclopedia, 2015)

Maurice Montero. Artista francés que actualmente reside en la ciudad de Quito, constituye un referente cercano de quien se puede observar personalmente sus obras y que sirve de inspiración para este proyecto por la presentación y elaboración que logra en sus piezas. El artista inició desde muy joven en la construcción de esculturas en movimiento, llegando a elaborar inclusive algunas de gran proporción, como la de “El ciclista”, que funciona con el viento y está ubicada en un redondel de la ciudad de Quito. Así mismo, aborda una temática interesante sobre el arte circense, pues cada pieza tiene su propio



personaje con movimientos generados a partir de varios engranajes, a la vez que maneja detalles “complejos” que hacen mágicas a sus creaciones. El portal Metrópolis Japan, describe su obra a la perfección:

El artista franco-ecuatoriano es conocido por sus intrincadas y cinéticas esculturas de madera, bambú y papel que representan el intento del hombre de conquistar la aviación. (...) Con reminiscencias de juguetes antiguos con su distintivo acabado de colores suaves y neutros; sus meticulosas tallas están diseñadas para cobrar vida con engranajes giratorios y ruedas que se mueven en sincronía con las articulaciones de su personaje de madera. (2014)



Imagen 20. “Vol au vent” de Maurice Montero.
Fuente: (Metrópolis, 2014)

Cecilia Schiller es una escultora de Minnesota que dedica su tiempo a la creación de esculturas interactivas impulsadas por engranajes, o autómatas desde el año 2009. Sus obras poseen especiales detalles y acabados que generan curiosidad y deseo de continuar investigando sobre la elaboración de cada pieza con sus mecanismos. Ha sido tomada como referente para este proyecto debido a su forma de trabajo, en el que cada una de sus obras está basada en una historia real o ficticia en la cual se ha inspira para darles forma y concebirlas como autómatas, buscando conservar los aspectos manuales para que el espectador tenga la posibilidad de ser quien genera el movimiento al girar las manivelas. Trabajando principalmente en madera, Cecilia usa herramientas eléctricas, tallado a mano y



corte con láser en combinación para fabricar los componentes de cada pieza. Luego, termina cada parte resaltando los tonos de madera natural o aplicando pinturas de colores a mano para producir figuras, escenas y engranajes atractivos para los espectadores. Todo esto se combina en un autómata visualmente impresionante y mecánicamente fascinante. Ella destaca que la creación de autómatas exige un amplio conjunto de habilidades, como la ingeniería, el tallado, la carpintería, la costura, la orfebrería, entre otras. (Schiller, 2014)



Imagen 21. Dragón emerge del mar.
Fuente: (Schiller, 2014)

Otro referente contemporáneo muy interesante resulta ser el autómata creado para el reloj “Bird Repeater”, de la firma Jaquet Droz –famosos creadores franceses de autómatas- sobre los cuales, el prestigioso portal Watch Test, afirma:

Nadie cuenta históricamente con más legitimidad en mecanismos autómatas que la firma Jaquet Droz. Los mecanismos autómatas (...), desde siempre han estado asociados a la relojería suiza. De entre ellos, probablemente los más famosos fueron la trilogía «Les Automates» presentados al público en 1774 por Pierre Jaquet-Droz, origen de la firma que hoy lleva su nombre. (Watch Test, 2012)

Volviendo al autómata contemporáneo, el “Bird Repeater”, éste presenta una escena de aves en movimiento (que se encuentra dentro de un reloj real).



Basado en un complejo conjunto de levas y engranajes, el mecanismo autómatas del Bird Repeater reproduce una pareja de carboneros (...), que se posa sobre el nido en el que se encuentran sus polluelos. (...) Esta escena tridimensional cobra vida con uno de los pájaros inclinándose para dar un bocado a su polluelo, mientras el otro despliega las alas desvelando los matices de su plumaje. En el nido, se abre un huevo dejando ver otro polluelo, y el agua de la cascada cae sin cesar. (Watch Test, 2012)



Imagen 22. “Bird Repeater”, autómatas de los famosos creadores Jaquet-Droz
Fuente: (Watch Test, 2012)



Imagen 23. Parte del mecanismo autómatas del reloj “Bird Repeater”, el que acciona el despliegue de las alas del pájaro. (Watch Test, 2012)



CAPÍTULO II

2.1 ARTE Y ECOLOGIA

2.1.1 INTRODUCCIÓN: AVES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN; CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN

Como se ha mencionado anteriormente, el tema central escogido para la elaboración de las obras del presente proyecto son las aves del Ecuador que se encuentran amenazadas por la acción humana, habiendo llegado incluso algunas a ser denominadas bajo el estado de “peligro de extinción”, para lo cual, a lo largo del presente capítulo, se analizará la importancia, características y situación actual de cuatro de ellas.

A manera de introducción, es importante destacar la importancia y rol fundamental de las aves dentro del equilibrio del ecosistema y entorno natural; ya que son, entre otros aspectos, indispensables para la polinización de las plantas y la dispersión de sus semillas, así como para la regulación de las poblaciones de plagas, entre otros. Las actuales amenazas y cambios drásticos a nivel del ecosistema en varias zonas del Ecuador a los que se ven enfrentados estos animales, han afectado seriamente a una considerable cantidad de especies de aves endémicas, arriesgando la diversidad y reduciendo la abundancia existente en el pasado. (Rodas, 1998)

En el portal oficial del Ministerio de Turismo de Ecuador se explica que, a escala mundial, éste es uno de los países con mayor cantidad de especies de aves en relación a su territorio, siendo considerado actualmente como el tercero a nivel global; ya que se puede encontrar una gran diversidad de aves a lo largo de sus cuatro regiones; aproximadamente un total de 1.681 especies. Si bien muchas de ellas se encuentran actualmente en un correcto grado de conservación, otras muchas corren peligro debido a la acción y falta de conciencia y conocimiento del ser humano, por lo que algunas han sido declaradas en peligro. (Ministerio Turismo, 2017)



Así, con la idea de poder transmitir y promover una sensibilización en la población sobre la situación descrita anteriormente, es que se ha optado por crear las esculturas artísticas de las aves a manera de autómatas, para invitar al público a interactuar y que, a través del arte, sea éste quien genere por su propia cuenta el acercamiento hacia la realidad de estas especies y adquieran una nueva perspectiva. Para esto, procederemos a analizar a continuación las características físicas y anatómicas de cada ave, con el fin de lograr representarlas adecuadamente en cada una de las obras a construirse.

2.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, MORFOLÓGICAS Y CONTEXTO DE LAS AVES

2.1.2.1 CÓNDOR ANDINO (VULTUR GRYPHUS)

Generalidades



Imagen 24. Cóndor Andino.
Fuente: (Radio Universidad, 2016)

El Cóndor de los Andes (*Vultur gryphus*) es el ave emblemática del Ecuador (...) y símbolo de las culturas indígenas de América (Panchi, 2012). De acuerdo al libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo, 2002), los cóndores a lo largo del tiempo han sido víctimas del exterminio, por lo que sus poblaciones naturales han ido disminuyendo considerablemente, hasta el punto de llegar a considerarse actualmente a esta especie como “en peligro de extinción”. Respecto a esto, en un artículo publicado en 2019, expertos del BioParque Amaru ubicado en Azuay - Ecuador, explican que la situación de esta ave, a



pesar de tener una gran “importancia ecológica y cultural” y un “importante rol en el folclore y la mitología de las regiones andinas de Sudamérica”, se encuentra gravemente deteriorada, puesto que “hoy lamentablemente su presencia es escasa, siendo observados individuos solos o en grupos pequeños, antes era común observar grandes aglomeraciones de hasta 120 individuos”. (Amaru, 2012)

Las principales causas de esto tienen que ver con la “cacería de exterminación y ‘deportiva’, persecución y envenenamiento”, o a su “hábito de atacar y dar muerte a crías de ganado recién nacidas para alimentarse de ellas en tiempos de escasez de carroña, [por lo que] la mayoría de los hacendados y campesinos de los páramos no toleran su presencia”. Ante esto, se han emitido medidas, planes y recomendaciones para la conservación de esta especie, entre las que consta, como una de las destacadas, la educación ambiental; a la cual se estaría de cierta manera contribuyendo con el presente proyecto. (Granizo, 2002)

Respecto a una de las causas anteriormente mencionadas, cabe destacar la de la cacería ‘deportiva’, siendo uno de los casos más conocidos en los últimos tiempos el sucedido en 2014 en la provincia del Azuay; donde un hombre mató a un cóndor andino, exhibiéndolo a manera de ‘trofeo’. Esta noticia causó conmoción a nivel local y nacional, difundiéndose por todo el país; las imágenes del ave capturada fueron publicadas en redes sociales, causando conmoción y enojo en la población, lo que generó que se hicieran llamamientos y denuncias acerca del acto, logrando instar a las autoridades a tomar acciones legales al respecto.

A raíz de esto, se penalizó con seis meses de cárcel al responsable; sin embargo, ésta sigue siendo una práctica común en nuestra sociedad, a pesar de que por ley está establecido que se recibirá una pena de hasta cuatro años para quienes atenten o persigan a estas aves. La imagen que se presenta a continuación evidencia que no existió reparo en ocasionar la muerte del cóndor y presentarlo como ‘trofeo’.



Imagen 25. Cacería de cóndor en la provincia del Azuay.
Fuente: (La República, 2014)

Morfología

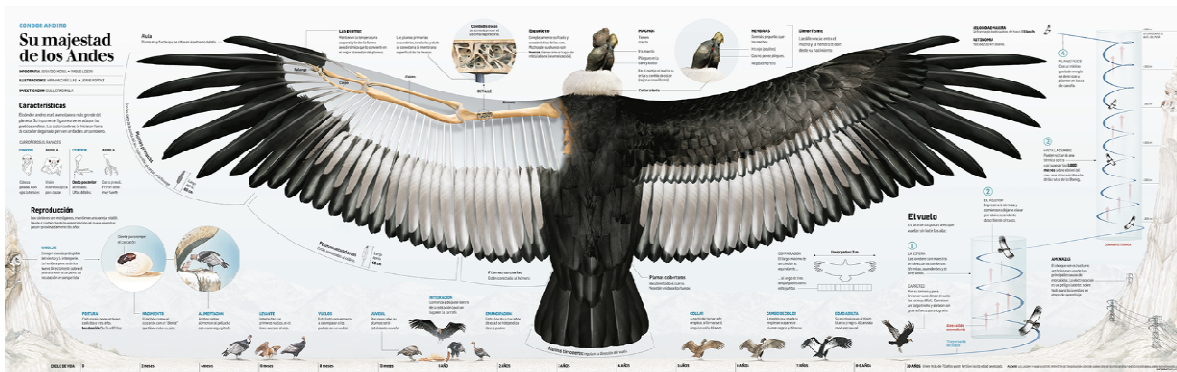


Imagen 26: Características morfológicas del cóndor.
Fuente: (Rogers, 2017)

A continuación, se citan las características más relevantes del Cóndor Andino, explicadas en el portal de Bioparque Amaru (2012):

- Dimensiones: longitud desde la base de su cola hasta el pico de 102-130 cm. Envergadura entre 270-330 cm. A diferencia de la mayoría de aves de presa, el macho es más grande y pesado que la hembra.
- Peso: entre 9 y 16 kg.
- Vuelo: sus alas son anchas lo que le permite realizar largos vuelos y a grandes altitudes, su planeo es constante y de gran estabilidad. En una sola jornada puede recorrer hasta 300 km de distancia a una altitud de hasta 6500 msnm. Al



momento de aterrizar, lo hacen planeando o si se trata de una presa lo hacen en espiral cerrada pasando por el sitio varias veces calculando donde se van a posar; al tiempo dejan descolgar las patas y caen con suavidad en el lugar seleccionado.

- Caza: por sus características físicas, esta ave está limitada de cazar, ya que carece de garras y patas prensiles lo que le impide sujetar cualquier posible presa, además, a pesar de ser un hábil volador, en el suelo tiende a ser lenta y hasta un poco torpe por su masa y volumen corporal por lo que no puede ser considerada como un ave de presa. Sin embargo, se ha podido constatar una actitud oportunista ya que los cóndores aprovechan la condición de animales moribundos o terneros recién nacidos, sobre los cuales fija su interés y gracias a su poderoso pico y corpulencia puede someterlos hasta darles muerte y posteriormente alimentarse de ellos.

Finalmente, es importante destacar que ésta es de las pocas aves que vuela prácticamente planeando, es decir que su aleteo es poco y menos frecuente que el de aves pequeñas con alas más cortas, puesto que: “El ala ancha del Cóndor tiene una gran área que atrapa la mayor cantidad de aire ascendente posible logrando que el ave se eleve sin tener que realizar aleteos frecuentes.” (Martínez L. , 2006)



2.1.2.2 COLIBRÍ PICO ESPADA (ENSIFERA ENSIFERA)



Imagen 27. Colibrí de pico espada.
Fuente: (Spengleriano, 2013)

Generalidades

En el Ecuador, actualmente, no resulta fácil tener la oportunidad de encontrarse y observar este tipo de colibrí, ya que se encuentra “amenazado por la destrucción de hábitat con acciones como la tala y la contaminación” (Experto Animal, 2012), pasando así a formar parte de las especies en peligro de extinción del país. Según Morata (2012), es una de las aves más extrañas de la naturaleza debido a la gran longitud de su pico, pues posee “el pico más largo, en relación al cuerpo, de todas las aves de todo el mundo”, ya que mide prácticamente lo mismo que su cuerpo, lo que, según el autor, no se debe a algo casual:

Los colibrís (...) se alimentan [del] néctar de las flores. Tienen que introducir el pico en el interior de la flor para poder hacerse con el néctar, a la vez, el polen de las flores se les deposita en las cabezas para cuando polinicen una nueva flor, esta se polinice. Pues bien, algunas flores han sido muy exigentes con sus agentes polinizadores, necesitaban un polinizador (un colibrí en este caso), que no solo se comiera el néctar, sino que quedara impregnado de polen. La forma más sencilla era alargar el péndulo floral: si el colibrí introduce parte de la cabeza dentro de la flor para conseguir el néctar, sus plumas se impregnarán de polen, si solo introduce el



pico, es más difícil que se impregne. A medida que se iban alargando los picos de los colibríes, también se alargaban los péndulos de las flores. Esto, a lo largo de los siglos, propició picos muy largos como el colibrí pico espada y tubos florales también muy largos. Entre estas flores especializadas podemos encontrar la *Datura sanguínea* o la *Passiflora mixta*. Estas son plantas con flores tan alargadas, que únicamente el Colibrí picoespada puede polinizarlas, de hecho, se cree que si el Picoespada desapareciera, también desaparecerías estas plantas (...). (Morata, 2012)

Con la explicación de Morata, podemos constatar la gran importancia para el ecosistema que puede llegar a tener una sola especie; es por eso fundamental recordar que todas las especies van siempre a contribuir de manera crucial en el equilibrio del medioambiente, pues cumplen un papel fundamental para el desarrollo de la vida, tal como podemos constatarlo en el caso de este colibrí, que ayudan a la preservación del entorno, por lo que si esta especie única dejara de existir, las flores particulares que poliniza también lo harían, y de seguro, con la desaparición de éstas, peligrarían otras relacionadas.

Morfología

Según el portal EcuRed (2016), este tipo de colibrí, que habita principalmente en “zonas templadas cerca del Páramo”, posee estas peculiares características morfológicas:

- Un colibrí pico espada adulto mide unos 24 a 25 cm de longitud total, de los cuales 10 a 12 cm corresponden al pico. Su pico es increíblemente largo y ligeramente levantado.
- El pico de este colibrí es una adaptación que le permite aprovechar las flores más largas y estrechas que crecen en su hábitat.
- Cola algo larga y bifurcada.
- Llega a pesar 12 g.



2.1.2.3 LECHUZA (TYTO ALBA)



Imagen 28. Lechuza Común
Fuente: (BioEnciclopedia, 2013)

Generalidades

La lechuza es un ave nocturna que puede ser encontrada en provincias de las cuatro regiones del Ecuador, y se la puede encontrar anidando en diversos espacios: “(...) troncos de árboles, ramas gruesas o en barrancos, (...) acantilados, (...) cavernas, paredes de lava e incluso en el suelo; (...) estructuras artificiales (graneros, torres, campanarios, edificios abandonados (...)).” (Olmedo, 2019)

En cuanto a sus costumbres, Charpentier y Martínez (2007), citados en (Freile, Guevara, Pacheco, & Santander, 2015), en su estudio sobre T. Alba en la ciudad de Cuenca, destacan que la dieta de estas aves está “dominada por roedores, pero también compuesta de escarabajos y otras aves”; además “encontraron una abundancia relativa de 0,95 individuos de T. alba/km²”, por lo que resaltan la importancia de investigarlas “en ambientes urbanos”.

Son quizás esas costumbres nocturnas y de alimentación, sumadas a características como su capacidad de girar su cabeza en 360 grados, las que, a nivel popular, han dado pie a creencias erróneas alrededor de estas aves, poniéndolas así en riesgo:



En algunas áreas urbanas y rurales, la presencia de aves nocturnas es considerada como un anuncio de mala suerte o relacionada con fenómenos paranormales (Enríquez y Rangel-Salazar, (Muñoz J. , 2014) 2004), por lo que son perseguidas y ahuyentadas de su hábitat e incluso, en algunos casos, sacrificadas (Enríquez y Rangel-Salazar, 2004, Charpentier y Martínez, 2007). También se ha reportado casos de sacrificios por considerarlas depredadoras de aves de corral (P. Sánchez, com. pers.). (Freile, Guevara, Pacheco, & Santander, 2015)

De esta manera, si bien las lechuzas no están consideradas al momento como aves directamente en peligro de extinción, no se puede negar que corren peligro constantemente debido a las creencias y accionar directo de los habitantes de las zonas en las que anidan, quienes desconocen que éstas son inofensivas y que contribuyen de manera especial en el control de plagas de ratas y ratones, tal como se explica a continuación

(...) son grandes depredadoras de diversas especies del orden Rodentia, lo que las convierten en inestimables aliadas del ser humano en sus prácticas de agricultura, en general, ya que muchas especies de roedores son perjudiciales para los cultivos, afectan (...) acopios de cosechas o transmiten enfermedades al ser humano y al ganado doméstico. Se calcula que una familia de lechuzas blancas (*Tyto alba*) consume unos 1.000 roedores por año, siendo así un importante factor de control biológico de estas especies. El papel de las aves rapaces es profiláctico y contribuyen como un poderoso componente en el control integrado de plagas (Khramtsov & Timchenko 1976). Una especie se considera plaga cuando obstaculiza las actividades del hombre (sensu Krebs 1985) y su impacto estará en directa relación con el daño causado. De este modo, un control de la plaga es un control del daño, que en América Latina implica la pérdida de importantes cantidades de recursos a causa de las plagas (véase Elías & Valencia 1984, Muñoz-Pedreros & Gil 2000). (Muñoz A. , 2004)



En la ciudad de Cuenca se ha conocido de denuncias sobre el maltrato a estas aves, existiendo casos en las que se las tiene inclusive enjauladas, o donde se las persigue y mata por diversión, utilizando resorteras y piedras.



Imagen 29. Rescate a una lechuza herida en Los Ríos.
Fuente: (El Comercio, 2016)

Como testimonio personal, se describe a continuación la impactante experiencia de la autora de este proyecto, lo que generó el interés en utilizar el arte para proponer formas de concientizar a la población sobre la importancia de cada una de las aves de nuestro entorno.

Acostumbraba a ir por la calle que daba a un pequeño bosque cerca de casa, a lo lejos se lograba divisar una especie de pequeño resplandor blanco, me acerqué y vi por primera vez a una lechuza (muerta en este caso), causando en mí gran tristeza. A pesar de verla sin vida era igualmente un animal muy hermoso y género en mi conmoción; ese camino era uno de mis favoritos, lo transitaba muy seguido y empecé a ver consecutivamente lechuzas muertas, al darme cuenta de que alguien estaba causando sus muertes de manera intencional, esto me desconcertó e indignó, pues estas aves son seres vivos que además son totalmente inofensivos. Nadie tiene derecho a atentar contra ellas ni la vida de cualquier ser; desde entonces el amor por la naturaleza fue creciendo, y contribuir en generar conciencia en las personas para fomentar su interés por respetarlas y cuidarlas se convirtió de



alguna manera era el propósito para evitar justamente su maltrato, captura o exterminio. (Litardo, 2018)

A criterio de la autora del presente proyecto, a pesar de que existen programas para evitar estos casos de maltratos o capturas, aún sigue existiendo falta de conciencia sobre la naturaleza y el patrimonio natural; cuyo equilibrio es parte crucial para nuestra existencia, ya que todo lo que nos rodea, desde pequeños microorganismos hasta los animales más extraños o más comunes, son fundamentales para la vida y armonía en la naturaleza; cada ser vivo cumple su función, como aporte del desarrollo natural y del ecosistema.

Morfología

Según el portal Owl Worlds (2017), estas aves miden entre 35 a 43 cm de altura y su cabeza puede girar hasta 270°. Así mismo, en BioEnciclopedia (2013), se destacan como característica principales, las siguientes:

- El tamaño (...) está entre la de un gorrión y un águila.
- Tienen importantes características como lo son sus desarrolladas garras, (...) su silencioso vuelo y fuertes patas.
- Se caracterizan por tener la forma de un disco sobre la cara a diferencia de otras especies que lo tienen en forma de corazón. Este disco facial, posee plumas más rígidas que les permiten identificar y detectar a sus presas al momento de salir de caza.
- Sus largas alas les permiten volar lentamente, lo que las hace discretas a la hora de buscar presas ya que estas son aerodinámicas debido a la forma de sus plumas que al entrar en contacto con el aire reducen el ruido.
- Sus ojos están perfectamente adaptados para su estilo de vida nocturno, pues son grandes, alargados y tienen córneas especiales.
- Poseen una vista binocular y tienden a girar la cabeza para ver a sus lados, tanto, que dan la impresión de que pueden girarla por completo hasta mirar su espalda.



2.1.2.4 TUCÁN ANDINO (ANDIGENA LAMINIROSTRIS)



Imagen 30. Tucán andino.
Fuente: (Aves de Quito, 2015)

Generalidades

El tucán andino o tucán andino piquilaminado, “habita en los bosques andinos (...), preferentemente entre los 1.200 y 2.600 metros (...), se caracteriza por su diseño muy vistoso en el pico y un azul grisáceo en su plumaje (Aves de Quito, 2015). Actualmente se encuentra en peligro de extinción sobre todo por “la deforestación, contaminación ambiental y por la caza ilegal para venderlos como ave exótica” (Castillo, s.f.). La desaparición de esta especie sería una pérdida muy grave para el ecosistema andino, ya que

(...) permite la reforestación de las zonas consumidas por deforestación causada por el hombre, permite mantener el equilibrio y propiciar el desarrollo de nuevas zonas verdes. Las cuales mediante la distribución de las semillas, les brindaran a los demás animales de la zona una fuente de alimento para los años venideros. (Animales con Extinción, s.f.)



Morfología

Dentro de las características físicas más importantes de esta ave, destacan las siguientes:

- La longitud del cuerpo (...) puede alcanzar los 50 centímetros, y su peso es de 280 a 360 gramos.
- A ambos lados del pico hay crecimientos amarillos que sobresalen. El plumaje de la parte inferior del cuerpo es de color gris azulado oscuro, con una cresta negra en la cabeza, que desciende hasta la parte posterior de la cabeza.
- Los tucanes andinos de pico plano tienen alas redondeadas y relativamente débiles, lo que afecta negativamente sus propiedades de vuelo. (Razas de Animales, s.f.)



CAPÍTULO III

PROPUESTA ARTÍSTICA, CONSTRUCCIÓN Y EXHIBICIÓN

3.1 INTRODUCCIÓN

En base a la investigación anteriormente realizada dentro de diferentes ramas del arte y otras áreas, se ha podido obtener los elementos e insumos necesarios para poder materializar la propuesta del presente trabajo. Así, dentro de esta etapa del proyecto, en un constante proceso creativo en donde se combinaron y fusionaron los conocimientos adquiridos con los artísticos propios de la autora y con las técnicas, artes y oficios de los artesanos involucrados en el transcurso de la construcción, es como se lograron crear las obras artísticas planteadas inicialmente.

De esta manera, a través de la investigación, se encontró que podía combinarse la escultura artística con la creación autómatas, con el fin de crear "esculturas mecánicas" que, a través de distintos sistemas de movimiento basados en los diversos mecanismos y engranajes analizados, pudieran conformar, materializar y representar las aves escogidas para el proyecto, logrando así elaborarlas de forma tal que, a través de la mimesis con las especies, resulten llamativas, interactivas y cercanas al público, permitiendo esto abrir la perspectiva, conocimiento e inclusive conciencia de éste hacia ellas y su realidad, al producirse, como afirma Aristóteles, el efecto de catarsis resultante de dicha mimesis.

Para dicho fin, se desarrolló un proceso minucioso que consistió en la conceptualización de las propuestas, elaboración de bocetos, realización de modelos, pruebas y experimentaciones para determinar las opciones más adecuadas de materiales, técnicas artesanales y artísticas, así como sistemas motores y de construcción, que permitieran representar de mejor manera las aves y destacar los movimientos característicos de sus cuerpos, sobre todo en cuanto a las alas y picos de cada especie a elaborarse; teniendo además en cuenta la forma en que diversos artistas y creadores han



utilizado aquellos elementos para construir y dar vida a sus obras. A continuación podemos apreciar todo el proceso mencionado.

3.2 CONCEPTUALIZACIÓN, DISEÑO, Y CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA

Para desarrollar la propuesta de construcción de cada ave, se tomó en cuenta todos los elementos mencionados e investigados anteriormente. Así entonces, se partió inicialmente del estudio directo de las articulaciones de cada una de las aves y los movimientos de las partes del cuerpo –como por ejemplo, el cómo logran desplegar y mover sus alas-, para tener una aproximación clara de cómo crear los mecanismos que los repliquen. Posteriormente, se procedió con el diseño previo y correspondiente bocetaje de las estructuras, formas, sistemas de movimiento y correspondientes engranajes, para luego continuar con la selección de los diferentes materiales a utilizarse en miras a lograr la movilidad requerida.

La siguiente etapa para cada una de las esculturas de las aves, consistió en realizar las pruebas de construcción en base a los diseños y bocetos elaborados; en este transcurso se realizaron experimentaciones con diversos materiales a fin de determinar los que mejor permitirían crear la movilidad característica de cada especie. Durante esta fase, se analizaron continua y minuciosamente cada uno de los detalles y pasos, con el fin de ir determinando posibles fallas en cualquiera de los aspectos de las esculturas; ya fueren de diseño, forma, estructura, piezas, tamaños, materiales, sistemas de movimiento, engranajes, etc., a fin de establecer qué cambios eran requeridos y poder afinarlos y adecuarlos para lograr que todos los sistemas funcionen armónica y coordinadamente y permitan lograr como resultado final una escultura mecánica totalmente funcional, acorde al movimiento y estética definidos previamente.

Así, es importante recalcar que el proceso de conceptualización y materialización de cada obra escultórica no es algo fijo ni estático, sino que requiere de una constante capacidad de análisis y re-estructuración constantes, en donde durante todo el tiempo se vuelve fundamental el poner especial atención en la construcción de cada pieza, engranaje



y detalle, que, aunque aparenten ser sencillos, requieren un proceso constante de investigación y perfeccionamiento para poder obtener los mejores acabados y definir adecuadamente su forma estética y articulación estructural.

Es por esto que también se otorgó un interés minucioso en la creación de cada una de las estructuras y movimientos, a través los diferentes tipos de mecanismos y materiales utilizados, como engranajes, manivelas, poleas y alambres, ya que, dentro de ese proceso, cada paso que se realiza resulta crucial y conlleva por lo tanto tomar decisiones concretas que afectarán o mejorarán el resultado final de las obras; así, se va teniendo que decidir entre permanecer con las primeras propuestas pensadas o aplicar cambios importantes a unas nuevas, para lograr que el movimiento vaya siendo lo más similar y acorde posible al propio de cada ave.

Finalmente, hay que resaltar que, con el fin de lograr que el público genere un acercamiento real hacia las aves escogidas, se definió como un elemento importante el que en todas las esculturas la parte donde se encuentran los mecanismos quedara descubierta, de manera tal que se pudieran observar de dónde provienen los movimientos.

3.2.1 ARTE Y OFICIO

Así, cabe destacar que, dentro de este proceso de constante conceptualización, re-conceptualización, materialización y re-estructuración de cada una de las obras escultóricas, no puede dejarse de lado el papel fundamental que los maestros y artesanos de la ciudad han jugado dentro de la concepción y construcción de cada una de estas aves, aportando en cada etapa con su conocimiento, experiencia, técnicas, inventiva y creatividad: es gracias a sus conocimientos y gran trayectoria artesanal que se logró llegar a la exitosa realización de cada una de las esculturas mecánicas de las aves.

Es importante mencionar que poco a poco se ha ido dejando de lado el uso y aplicación de las técnicas que cada una de estas personas ha salvaguardado a través de los años, y que, gracias a su trabajo diario, han ido enriqueciéndolas con su experiencia. Los maestros artesanos con los que se trabajó fueron el Sr. Marco Machado, del Taller



Ahuacuna, orfebre que trabaja con cobre, plata y bronce, y el Sr, Wilson Durán, hojalatero; quienes fueron parte del proceso de construcción de cada una de las aves y aportaron con sus técnicas en la elaboración de éstas. A continuación, se detalla cómo fueron elaboradas las esculturas.

3.3 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESCULTURAS AUTÓMATAS DE AVES

3.3.1 ESCULTURA AUTÓMATA DE COLIBRÍ PICO ESPADA

Material: cobre reciclado

Técnica: suelda

Uno de los artesanos que colaboró en la realización de este proyecto, específicamente en la construcción de la escultura automática del Colibrí pico espada, fue Marco Machado, quien utiliza elementos reciclados como los principales materiales para su trabajo (como por ejemplo, tubos de cobre de refrigeradores, alambres de cobre de teléfonos antiguos, entre otros), elaborando con ello diversos tipos de objetos, tanto decorativos, como artísticos y utilitarios (réplicas de balcones cuencanos, objetos de cocina, colibríes, etc.).



Imagen 311. Marco Machado, en “Ahuacuna” taller, trabajando artesanía en cobre.
Fuente: (Litardo, 2018)



Este artesano destaca que para él es importante el cuidado del ecosistema y su amor por las aves; así, explica que son los colibríes los que lo orientaron a generar artesanías con cobre reciclado, y, comenta que con el pasar de los años se ha hecho conocido por la variedad de piezas que construye con dedicación y mucho detallismo, enriqueciéndolas mediante su ingenio, conocimientos y creatividad.



Imagen 32. Colibrí realizado con tubos de cobre reciclado de refrigeradores, pintado a mano.
Fuente: (Litardo, 2018)

Es por todo esto que se consideró a Marco Machado para que forme parte de la construcción de la escultura del colibrí pico espada. Así, desde su taller llamado “Ahuacuna”, ha compartido en todo momento sus enseñanzas y técnicas para la construcción de la obra, además de haber brindado y compartido su espacio para la elaboración de ésta.

Gracias a su ingenio y el constante compartir de ideas entre él y quien lidera el presente proyecto, nace la idea de proporcionarle movimiento a la escultura a través manivelas; es de esta manera cómo, a través del intercambio de conocimientos y experiencia, se procedió con la creación del primer autómatas de este proyecto. A continuación se puede apreciar el boceto de la estructura diseñada para la construcción de la escultura y sus sistemas de movimiento.

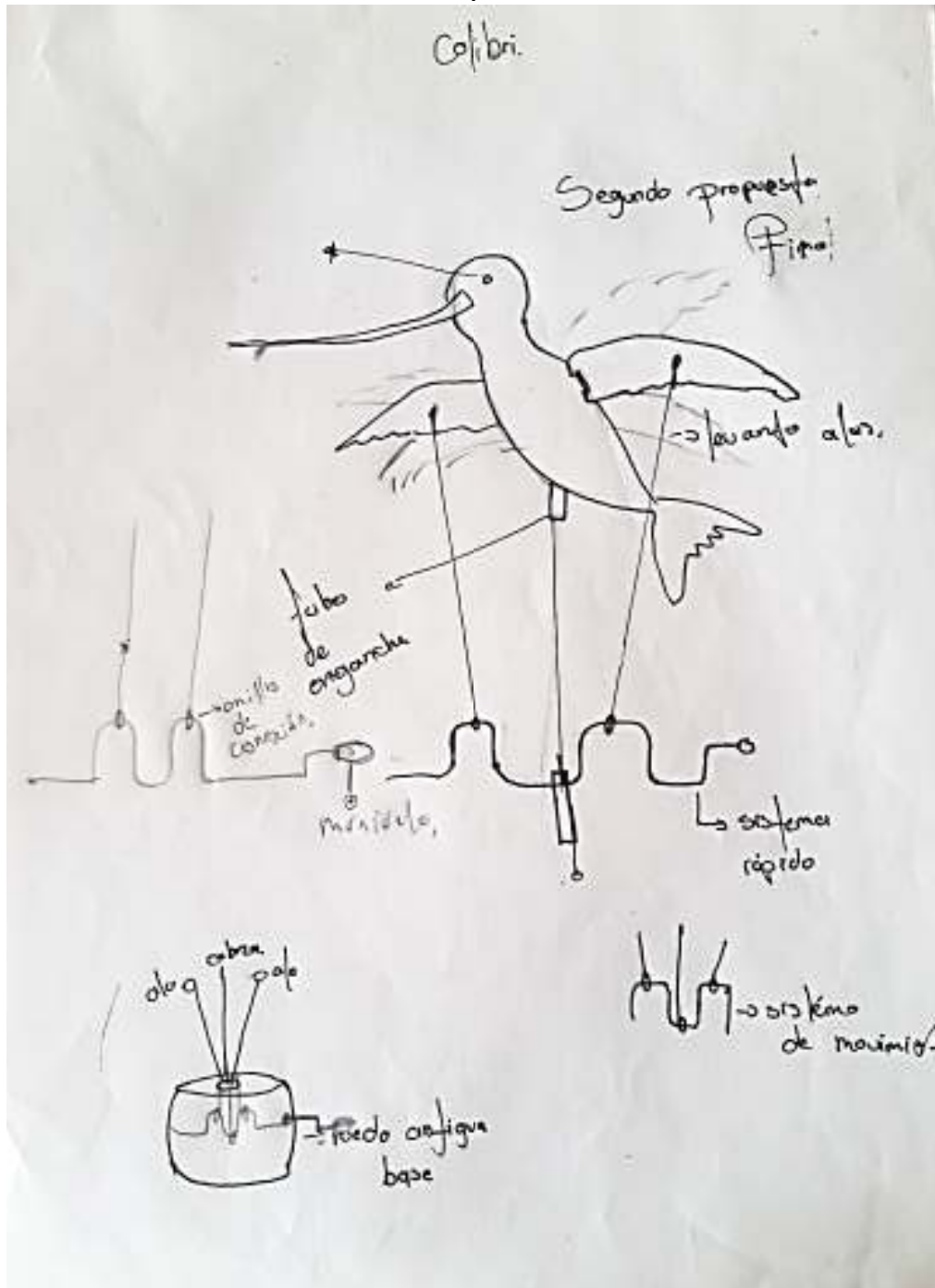


Imagen 33. Boceto de colibrí: presentación, movimiento, sistemas y forma.
Fuente: (Litardo, 2018)

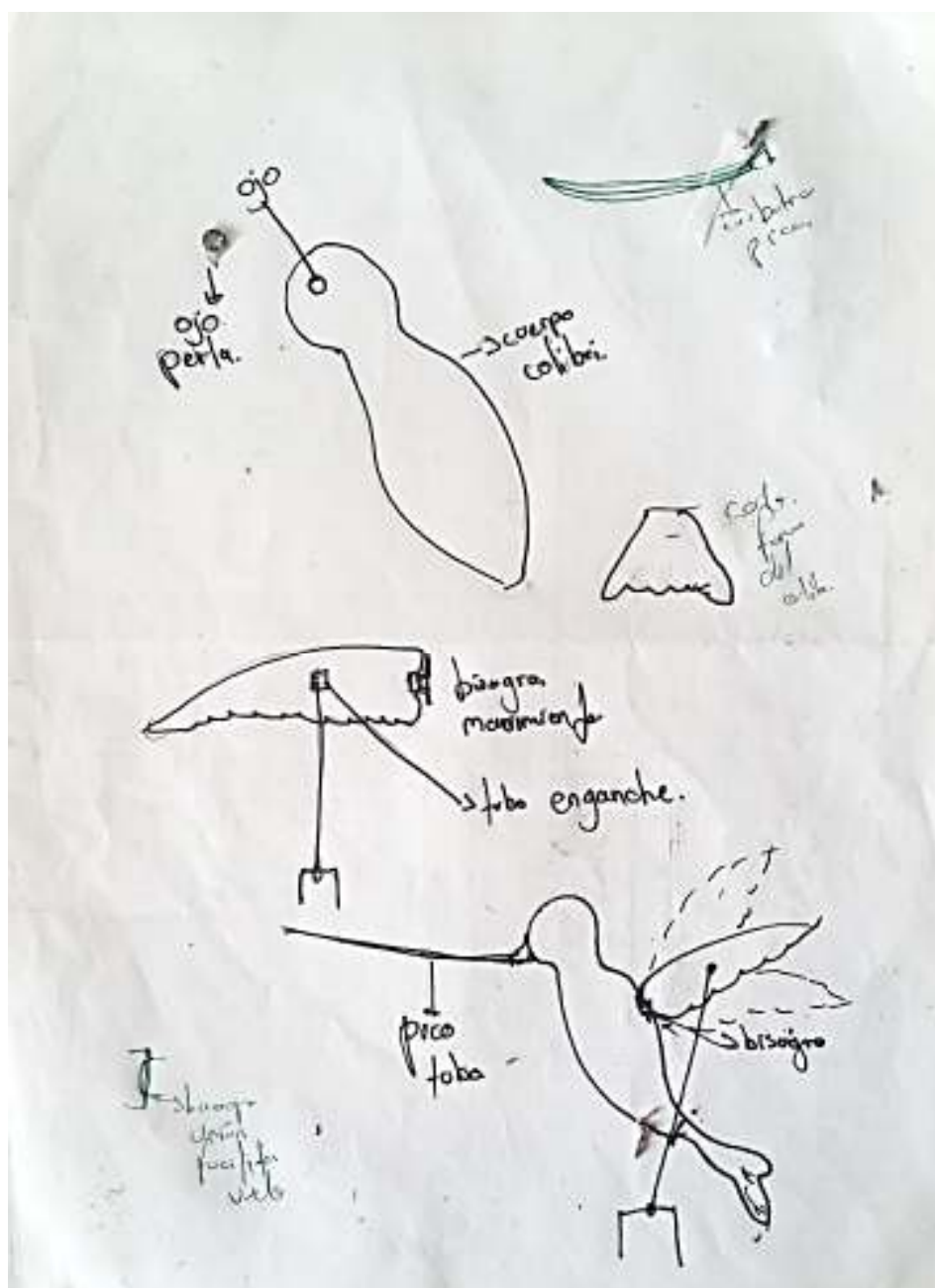


Imagen 34. Diseño de cuerpo, alas, cola, colocación de bisagras, anillos de conexión para movimiento de alas y detalles como ojos de perla brillante.

Fuente: (Litardo, 2018)

El proceso de elaboración de la escultura requirió diversos pasos, que tuvieron que ser elaborados y pensados con mucho detalle. En primer lugar, se procedió a la elaboración del cuerpo, alas, y pico del colibrí en cobre y posteriormente, a su tallado mediante la técnica del repujado.



Imagen 35. Elaboración del cuerpo y alas, con la técnica de repujado, juego de dos alas y dos tapas para el cuerpo que serán unidas con suelda.

Fuente: (Litardo, 2018)

Una vez realizados los detalles mediante repujado en las partes del cuerpo, se procedió a unirlos mediante suelda, y en las alas, se realizó la unión mediante bisagras para



proporcionar movimiento a las mismas. Posteriormente, se elaboró, igualmente, mediante suelda, el pico del colibrí, a partir de un tubo metálico delgado.



Imagen 35. Pico de 10 cm, forma realizada con tubo delgado y suelda. Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 36. Pulido y limado de las partes para retirar huellas y restos de material, acabados. Fuente: (Litardo, 2018)



Posteriormente se procedió a realizar el ensamblaje completo de todas las partes de la escultura, para obtener la forma final del colibrí.



Imagen 37. Cuerpo completo de colibrí, pico soldado y colocación de alas con bisagras para movimiento de aleteo.

Fuente: (Litardo, 2018)

Para la creación del sistema integrado de movimiento de la escultura, se continuó con la línea definida previamente de utilizar elementos y materiales reciclados, por lo que en este caso, para la base del colibrí, se recolectó y reutilizó una rueda pequeña antigua de molino para que utilizarla a manera de base y de caja. Dentro de ésta se aplicó un sistema de movimiento con manivelas: dos de la misma forma y tamaño, que suben y bajan en el mismo sentido para las alas, y una en el centro para soporte del cuerpo. Para conformar el resto del sistema de movimiento de la escultura, se continuó con la realización de pruebas y elaboración de sistema de movimiento con alambres de cobre y tubos.



Imagen 38. Rueda antigua y caja soporte que va a contener el sistema de movimiento.
Fuente: (Litardo, 2018)

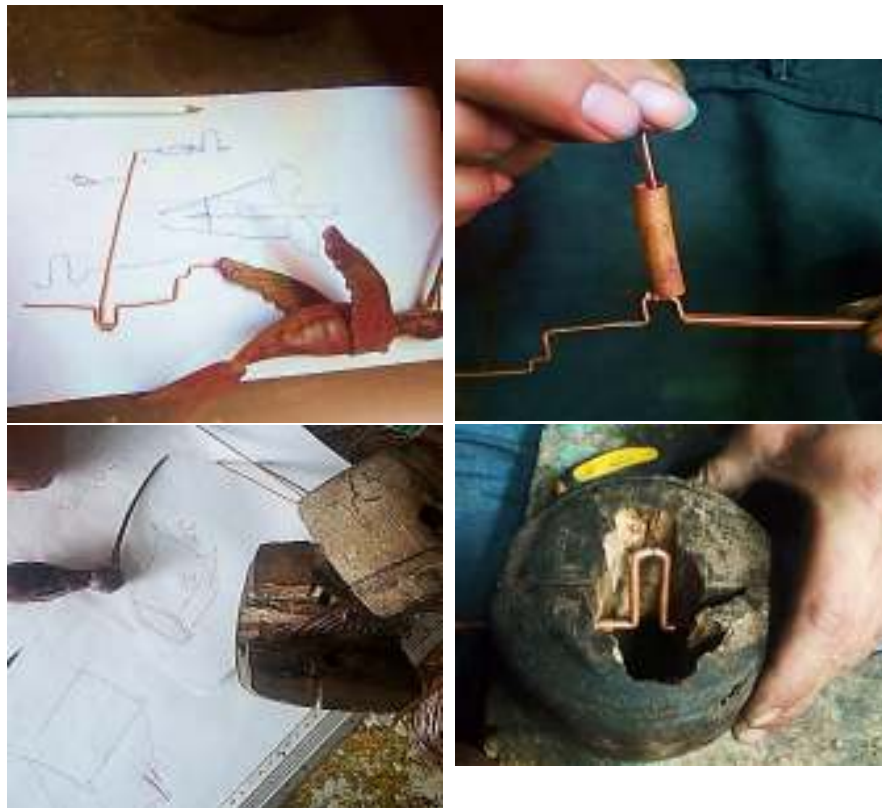


Imagen 39. Bocetaje, prototipo y pruebas de sistema de movimiento con manivelas sobre el soporte.
Fuente: (Litardo, 2018)



Para la elaboración de los mecanismos de movimiento se construyeron varillas con puntos de conexión ubicados sobre manivelas para permitir el paso del movimiento de arriba hacia abajo. Colocamos tubos por donde se ingresan las varillas para que exista equilibrio en el movimiento.



Imagen 40. Construcción final de sistema: alambres con anillos de conexión colocados sobre sistema de manivela para movimiento de alas y cuerpo.

Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 41. Colibrí Autómata.
Fuente: (Litardo, 2018)

3.3.2 ESCULTURA AUTÓMATA DE CÓNDOR ANDINO

Material: Madera mdf, paraguas, alambres de cobre, suelda autógena y tela.

Técnica: Mixta

Esta escultura se caracteriza principalmente por mover sus alas y cabeza con un sistema de poleas que suben y bajan de forma coordinada, la cabeza baja mientras las alas se despliegan y suben, así mismo de forma contraria accionando un movimiento secuencial que imita a los movimientos del cóndor.



En primer lugar, para construir el cóndor se analizaron la anatomía y características de su cuerpo; en la imagen podemos observar el esqueleto de su brazo, las plumas debajo colocadas simultáneamente entre grandes y pequeñas, la estructura de su cuerpo, cabeza, cresta, pico, y el plumaje alrededor de su cuello, cuerpo y cola.

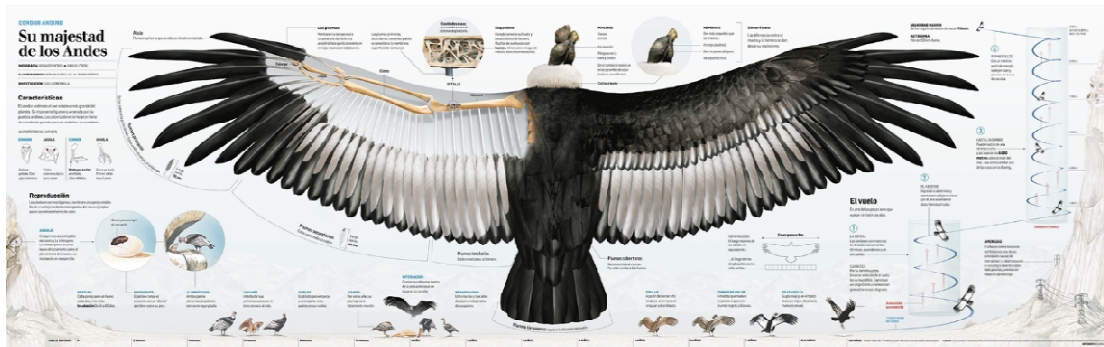


Imagen 42. Anatomía y estructura de cóndor andino.
Fuente: (Rogers, 2017)

Así mismo, durante la elaboración de esta escultura automática se fue analizando detalladamente su anatomía, características y sobre todo sus movimientos, a la vez que se fue experimentado diferentes materiales y realizando cambios, sobre todo en la parte de las alas, con el fin de darle un realce estético y conseguir el mayor efecto posible de un movimiento real.

En cuanto a dichos materiales, finalmente los utilizados fueron los siguientes: madera MDF para la estructura de su cabeza, tronco y patas; estructura de un paraguas para la alas; tela negra, alambres e hilos de cobre y un agujón para las plumas; y plumas suaves artificiales de color blanco para el plumaje alrededor del cuello. A continuación se detalla el proceso mediante el cual se fue experimentando y decidiendo por el uso de cada material y las razones para ello.

Inicialmente, durante el desarrollo de la primera idea, se diseñó una propuesta para cuya construcción se determinó que la estructura completa del cuerpo debía elaborarse en un material noble, por lo que se decidió trabajar con madera MDF, imprimiendo a láser cada una de las piezas para luego ser unificadas y dar así el volumen a patas, tronco, y cabeza.

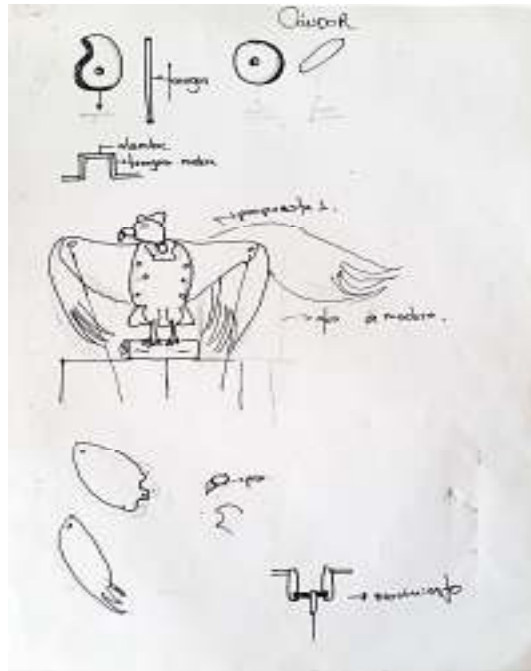


Imagen 43. Boceto inicial: primera propuesta de cóndor en madera.
Fuente: (Litardo, 2018)

Así mismo, para poder reproducir la cabeza de cóndor y sus posibles movimientos, se realizó un diseño con puntos de conexión en la parte del cuello, para así poder dar paso a movimientos de arriba hacia abajo. En la etapa de bocetaje, en cuanto a la parte estética, se definió además que los ojos debían realizarse a partir de la incrustación de botones negros.

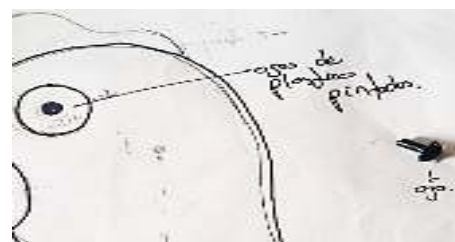
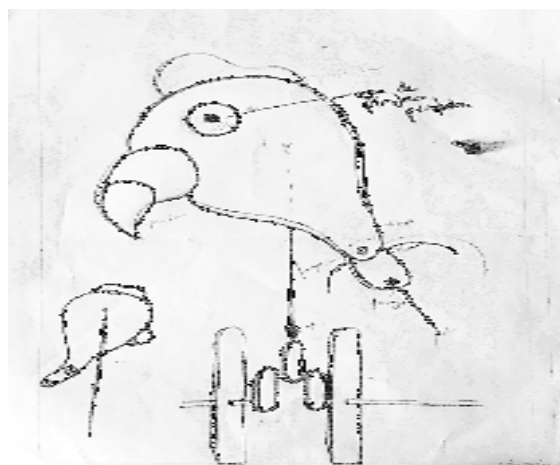


Imagen 44. Diseño y movimiento de cabeza.
Fuente: (Litardo, Bocetos esculturas, 2018)



Según lo definido entonces, se procedió a elaborar el diseño del Cóndor y cada una de las partes de su cuerpo en vectores para su posterior corte a láser en diferentes piezas.

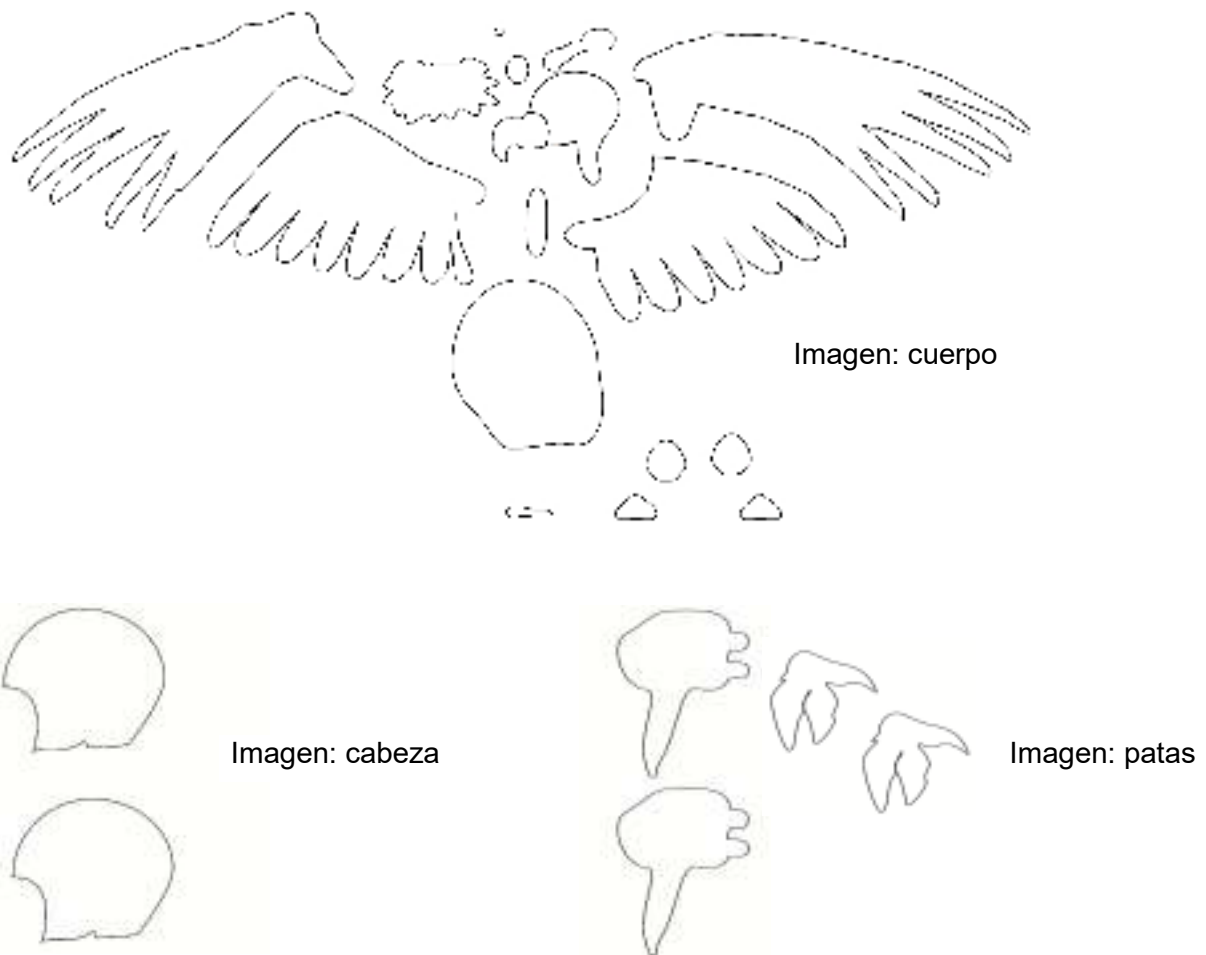
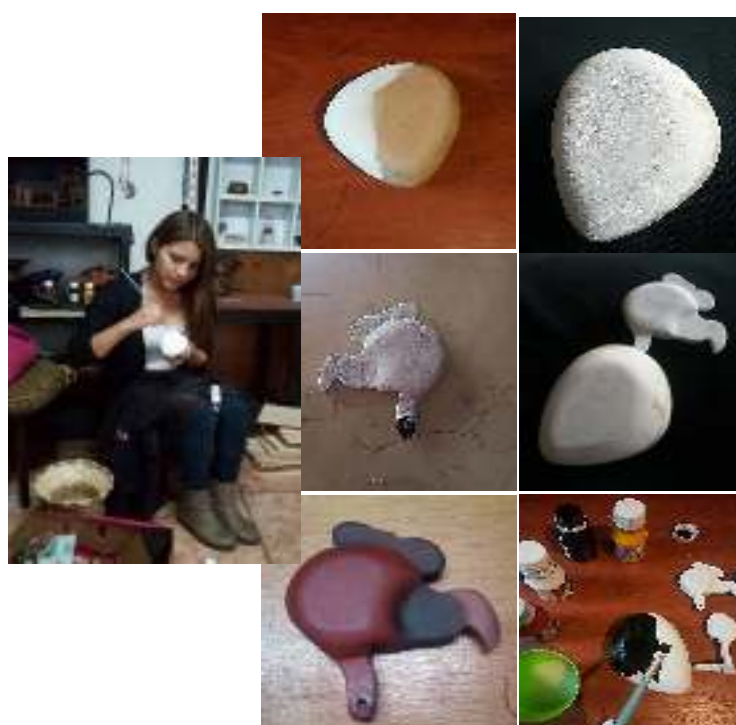


Imagen 45. Diseño en vectores de cuerpo y alas; patas y cabeza para escultura de cóndor.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 46: Corte a láser de piezas en madera mdf para ser ensambladas y articuladas de acuerdo al diseño previo en vectores.
Fuente: (Litardo, 2018)

Posteriormente, se procedió con la fase de ensamblaje y pulido de tronco y cabeza para dar volumen y generar el cuerpo de forma tridimensional. Se realizó el sellado de la madera y el pintado de la capa de fondo, para luego dar los colores, inspirados en los colores reales del ave, con el fin de obtener tonalidades semejantes y darle la apariencia más natural y real posible.



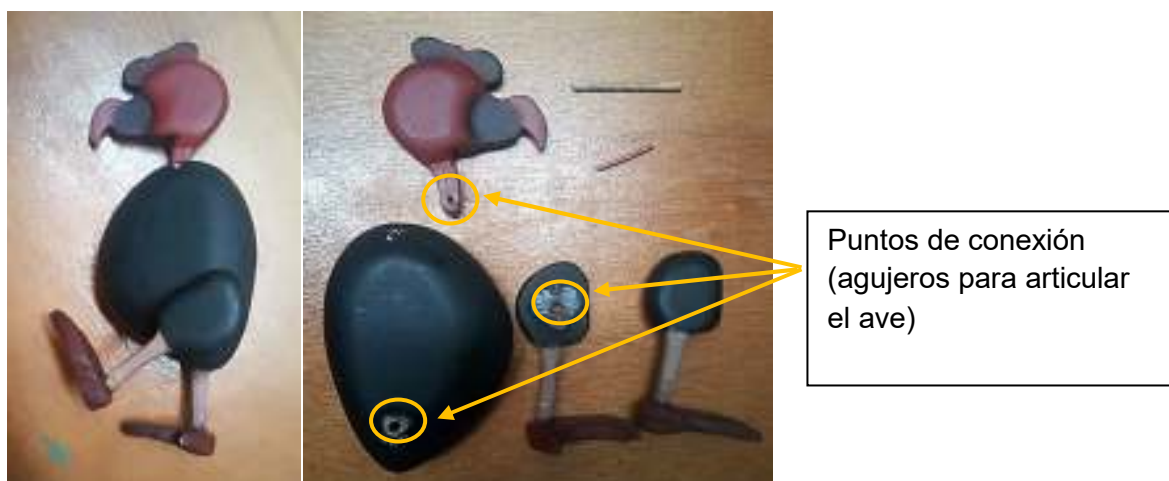


Imagen 47. Pintura de cuerpo completo, agujeros para articularlo, ensamble de las piezas.
Fuente: (Litardo, 2018)

Como se aprecia en imágenes anteriores, en el boceto inicial se definió en que las alas debían ser diseñadas en madera y cortadas a láser, pero, posteriormente, se dedujo que el esqueleto o brazo del ave se parecía mucho al sistema de un paraguas cuando se abre y se cierra, por lo que, en la búsqueda de conseguir algo lo más cercano posible a cómo ésta las despliega para su vuelo, se logró encontrar la respuesta y definirse que éstas debían tener un alma de metal.

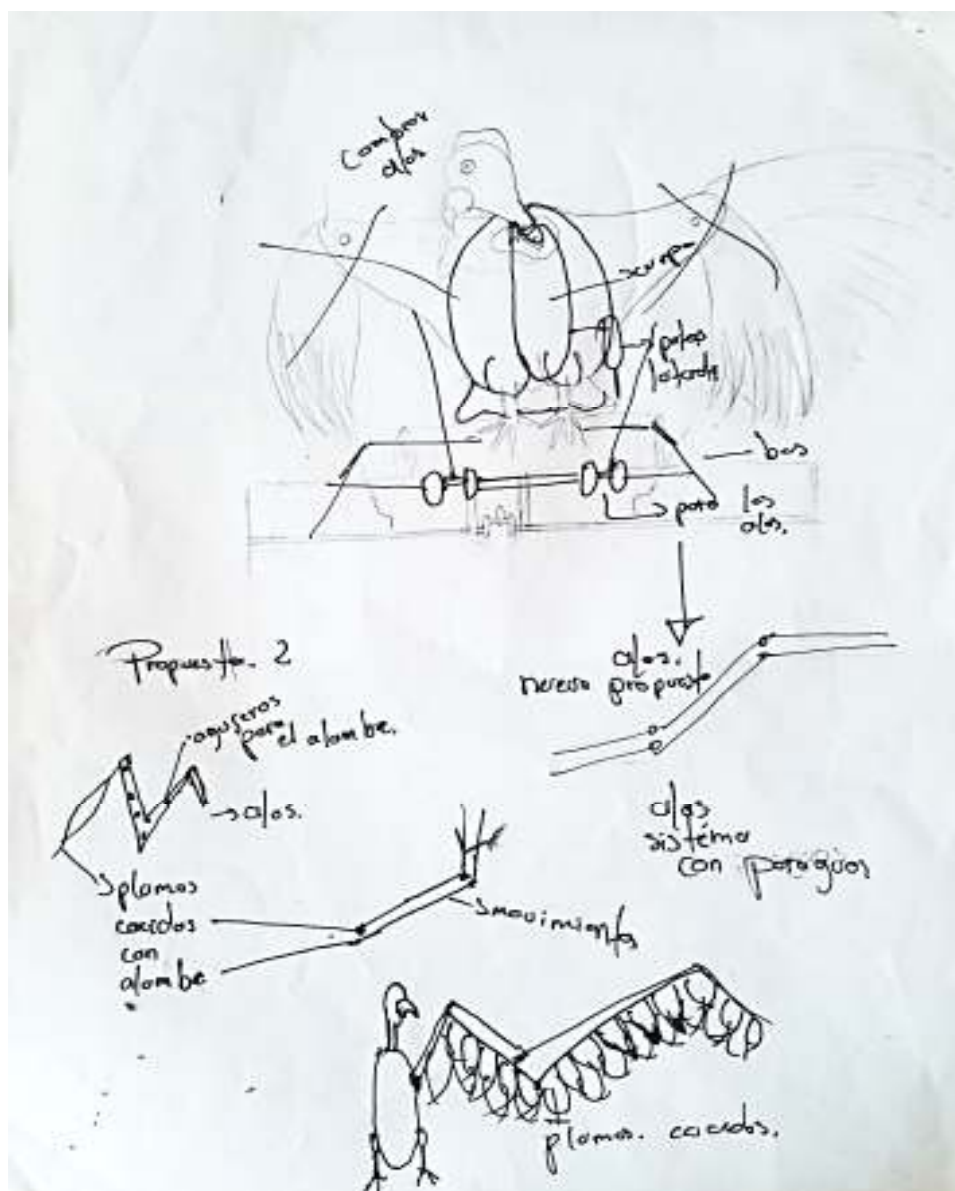


Imagen 48. Boceto: segunda propuesta de elaboración de escultura, con cambio en el sistema y material de las alas para volumen a la estructura.
Fuente: (Litardo, 2018)

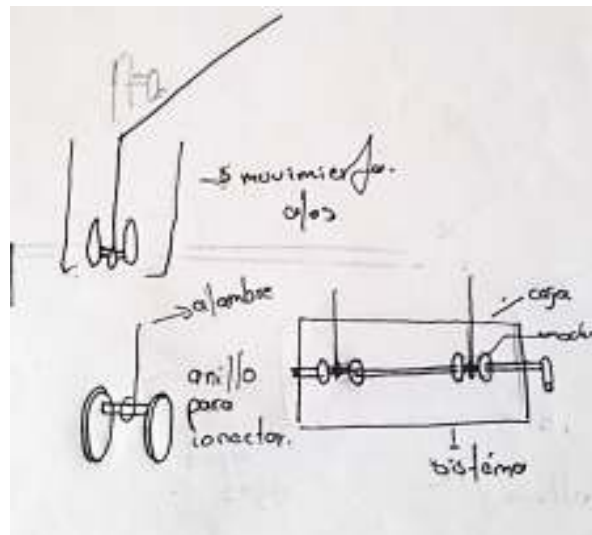


Imagen 49. Boceto esquemático de sistema de movimiento.
Fuente: (Litardo, 2018)

En la imagen superior se puede observar la caja de sistema integrado que se encuentra en la base de madera que sostiene a la escultura, con manivelas y alambres, acorde a los cambios definidos para los movimientos de las alas; en este caso se utilizó un eje que sostiene dos manivelas para empujar las alas de arriba hacia abajo y crear efecto de despliegue.

Para crear las plumas se colocó una tira de alambre grueso de cobre en medio de dos pedazos de tela negra con el fin de otorgarles solidez, y posteriormente, se les dio forma cortándolas en los bordes para darles el aspecto de pluma y que así tuvieran una apariencia lo más real posible. Para brindarles resistencia, se utilizó pegamento blanco (goma) en cada una de éstas.

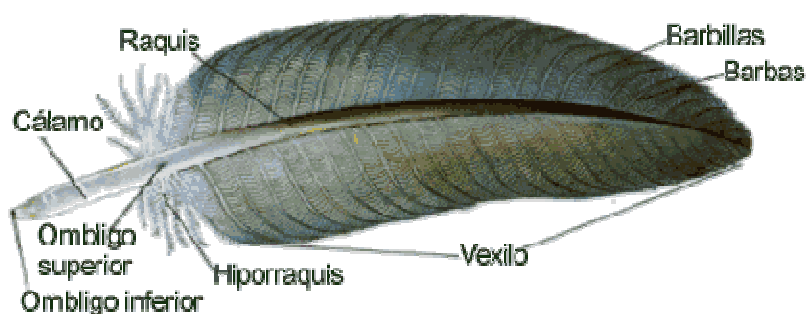


Imagen 50. Partes de una pluma.
Fuente: (Natureduca, 2006)



En este caso, tal como se explica arriba y como se puede apreciar en la imagen X, para la elaboración de plumaje se procuró idear unas plumas lo más aproximadas a la forma real, por lo que, al momento de cortar las piezas de tela gruesa, y colocar por dentro de dos tapas de éstas el pedazo de alambre de cobre se intentó reproducir o conformar el raquis y el cálamo, de manera tal que su forma se asemejara a la de la estructura original. Los cortes en la tela, así mismo, fueron realizados el dando la forma de vexilo y barbillas.

Ya con las plumas elaboradas, se procedió a conformar todo el plumaje a mano, colocándolas una a una en el alma o estructura de paraguas donde previamente se realizaron agujeros o puntos de conexión para enganchar e ir cosiendo pluma por pluma con hilo de cobre (es moldeable y noble). Adicionalmente, el alma de metal se constituye como un soporte o estructura que le permite pasar movimiento y que, al abrirse, genera que todas las plumas se muevan al mismo tiempo por igual; permitiendo así esto imitar el despliegue de las alas del cóndor.

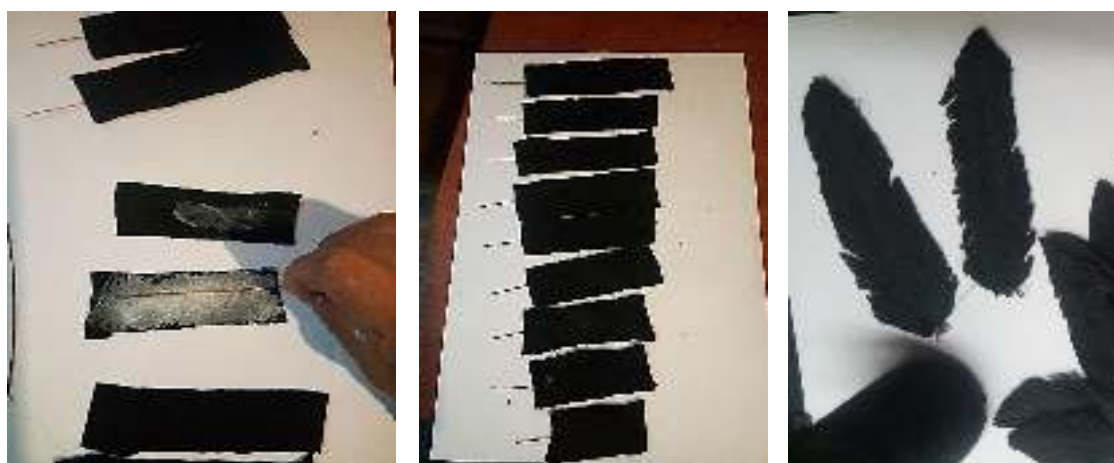


Imagen 51. Conformación de plumas.
Fuente: (Litardo, 2018)

Para la conformación de las plumas, se dobló y se dio una forma de aro al cálamo y se realizó agujeros como puntos de conexión o cocidos de las plumas a la estructura o esqueleto del brazo artificial. Se cosieron las plumas una a una y colocaron en el orden en que se presentan en la imagen inicial de referencia.



Imagen 52. Ensamblaje de plumas en estructuras metálicas para las alas.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 53. Cocido y colocación de forma ordenada de plumas.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 54. Par de alas terminadas.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 55. Ensamblaje de alas.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 56. Pintado de ojos, con acrílico y acabado de vidrio líquido para dar brillo. Agujeros cabeza para incrustar ojos.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 57. Cóndor de madera, alambre y sistema de paraguas.
Fuente: (Litardo, 2018)

3.3.3 ESCULTURA AUTÓMATA DE LECHUZA

Materiales: hojalata, botones, varillas de metal, engranajes sin dientes de madera, suelda autógena.

Técnica: mixta

Tras realizar una indagación para poder proponer los materiales a utilizarse en cada una de las esculturas, podemos agregar que dentro de las etapas más importantes del proyecto está la del rescate al oficio de los artesanos de la ciudad de Cuenca. Entre ellos encontramos a Wilson Duran, artesano hojalatero, cuyo taller se encuentra ubicado en la subida del Vado, barrio en el que durante varios años se ha conservado este oficio tradicional.



Imagen 58. Wilson Duran en su taller de hojalatería.
Fuente: (Litardo, 2018)

Este artesano, quien lleva varios años elaborando objetos de hojalata con materiales reciclados y nuevos, expone que la hojalata es un material un tanto duro y complejo de manejar, pero que una vez que las diferentes técnicas son dominadas, se pueden obtener objetos de todo tipo, ya sea artísticos, utilitarios, de decoración, entre otros. Así, su trabajo constituyó un referente importante para poder determinar la factibilidad de darle vida a esta ave artificial por medio de su construcción en hojalata, material en el que fue efectivamente elaborada, de manera conjunta con Durán, aprovechando así su técnica y experiencia para plasmarla en la escultura a la vez que se aprendía de ellas.

En cuanto a la selección de los materiales, para darle la forma y los acabados, se escogieron: botones, varillas de metal, engranajes sin dientes de madera y monedas de un centavo. En la siguiente imagen se puede observar un boceto inicial del ave con la caja que contiene el sistema por fuera; no obstante, se decidió colocar el mecanismo dentro su cuerpo de forma combinada para que los movimientos salgan desde su interior.

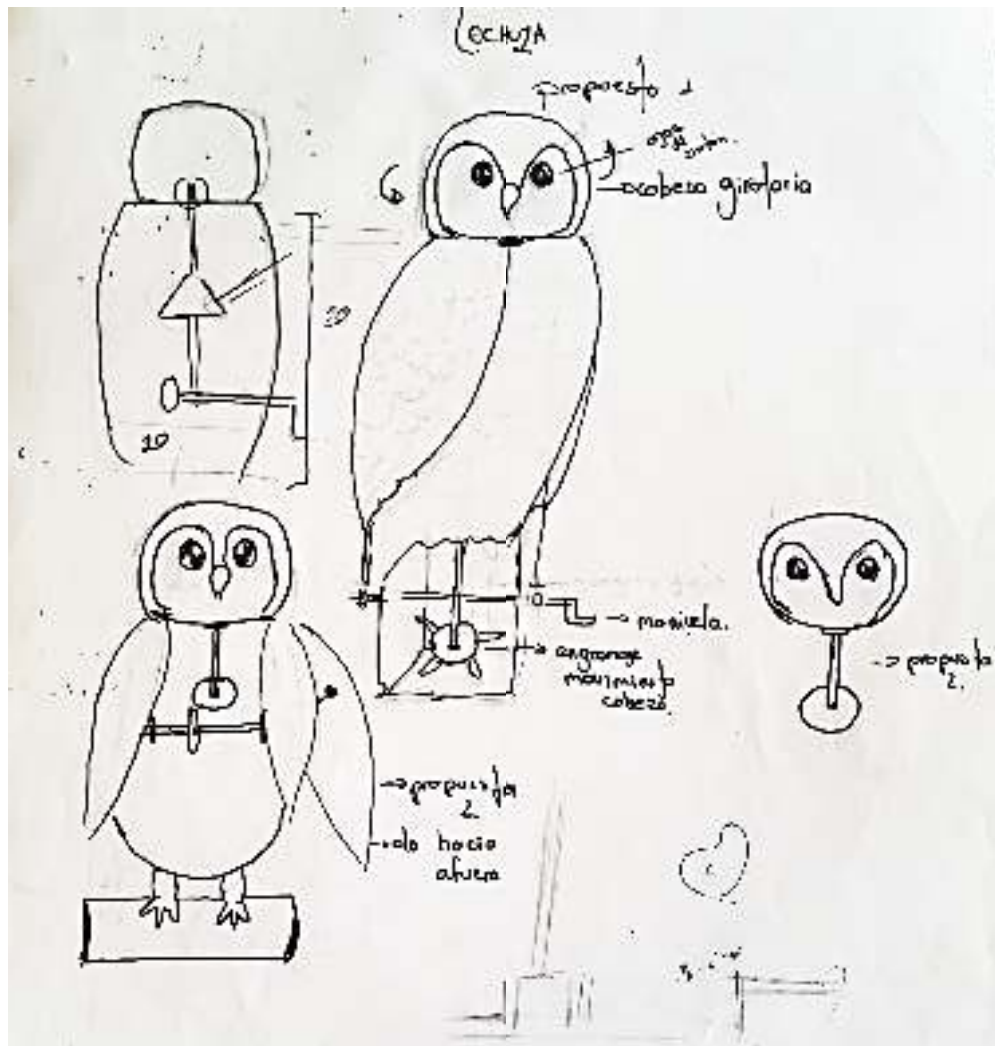


Imagen 59. Primeros bocetos: Lechuza, diferentes propuestas.
Fuente: (Litardo, 2018)

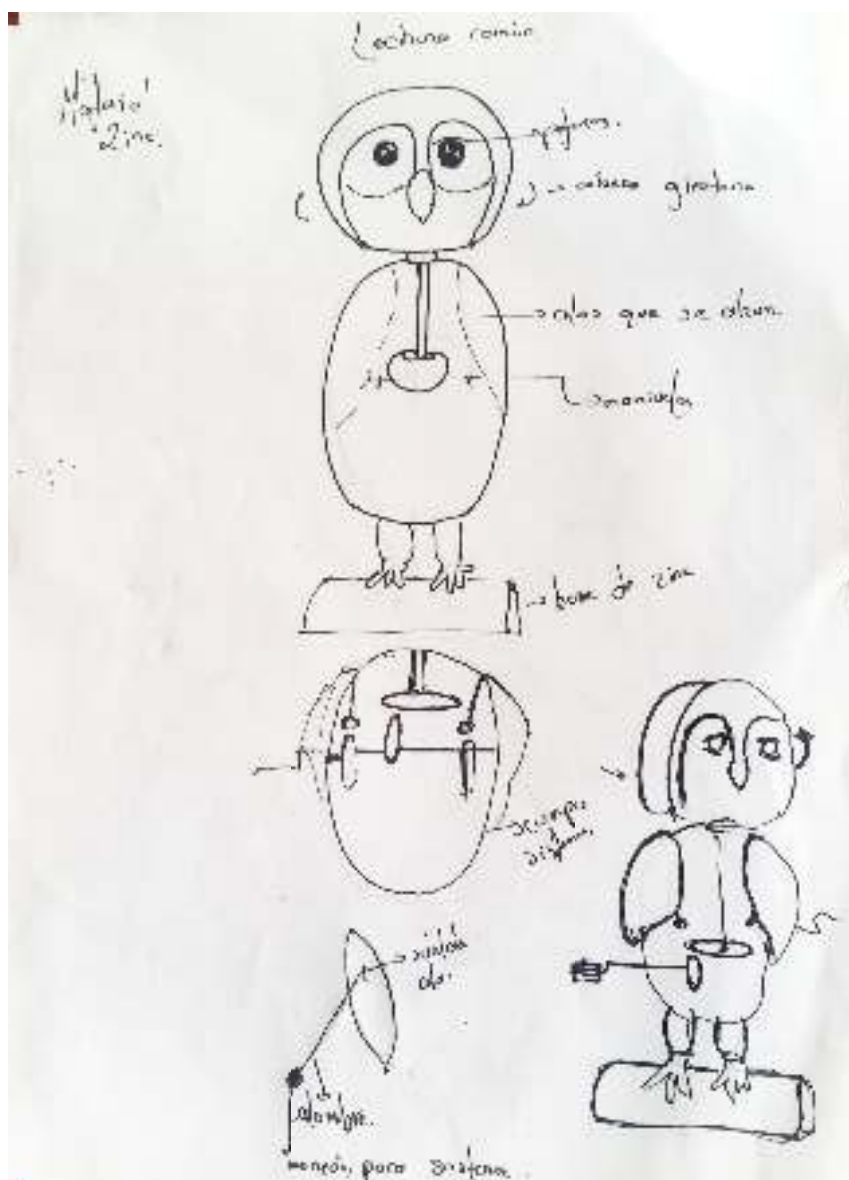


Imagen 60. Propuesta final con sistema integrado y detalles.
Fuente: (Litardo, 2018)

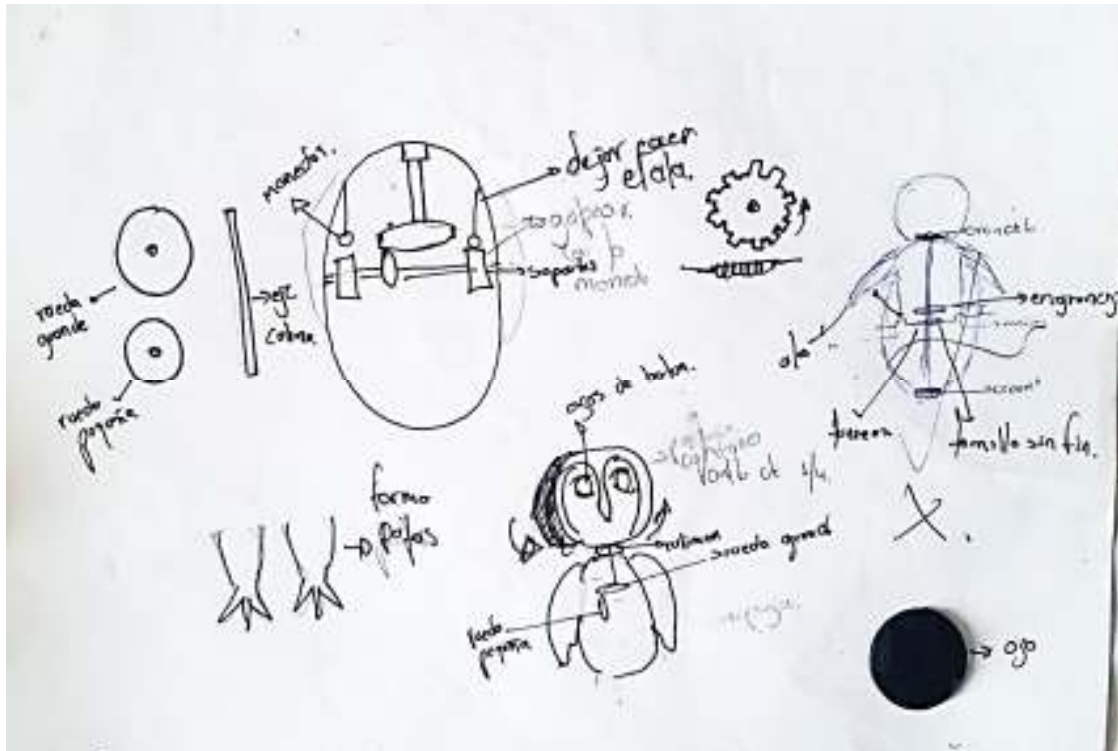


Imagen 61. Detalles, boceto de sistema de construcción y acabados.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 62. Lamina de hojalata.
Fuente: (Litardo, 2018)

Para la conformación de las estructuras del cuerpo, se realizaron diferentes piezas en hojalata, que se pueden observar en las imágenes a continuación:



Imagen 63. Corte de cada pieza: alas, cabeza, cuerpo.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 64. Recorte del cuerpo en piezas para ensamblar y soldar con suelda autógena.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 65. Volumen del cuerpo.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 66. Elaboración y colocación del sistema interno.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 67. Ensamble y suelda de ojos, alas, patas y cabeza.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 68. Acabados finales, limpieza y colocación de base de hojalata.
Fuente: (Litardo, 2018)

3.3.4 ESCULTURA AUTÓMATA DE TUCÁN ANDINO

Materiales: Tablones de madera reciclados, Tinte de madera café, Sellante para madera, Varillas de metal, Mazapán: masa de harina con agua y goma, Tronco de madera natural reciclado, Ejes de metal y engranes de plástico reciclados de una impresora vieja, Engrane de metal obtenido de un taladro, Hilo.

Técnica: Mixta, patas de mazapán.

Para la elaboración de la escultura del tucán andino, no fue necesario realizar cambios significativos en cuanto al boceto de la primera propuesta diseñada; a excepción



de un eje de madera que fue colocado inicialmente y que luego fue reemplazado con uno de metal - extraído de una impresora-; en otras palabras, todo el cuerpo fue elaborado de acuerdo a lo que se propuso inicialmente.

La construcción de la escultura fue diseñada en un material que permitiera representar de la manera más realista posible la forma del cuerpo del Tucán y, sobre todo, de su pico, para los cuales, con el fin de contar con la suficiente movilidad, se definió que debían ser cortados y tallados con gran precisión; decidiéndose por lo tanto utilizarse madera gruesa para proporcionar volumen y a la vez poder crear unas “puertas” con su cuerpo que permitieran apreciar el sistema que lleva dentro.

Así, en el taller de Marco Marchado, aprovechando su maquinaria y por otra parte con maquinaria propia, se realizó el Tucán, utilizando tablones de madera gruesos que servían para darle la forma completa al tronco y cabeza. Posteriormente se decidió no pintar el ave ya que inicialmente se propuso darle los mismos colores reales del Tucán y en este caso el acabado fue solamente con sellador y un poco de tinta de madera para sugerir las alas y darle tonalidades diferentes para realzar el color, dejándola en un estado en se aprecie el material, en este caso la madera. Para las patas se hicieron incrustaciones de varillas de metal y con mazapán se les dio la forma a las patas y garras, lo más parecido posible al ave real; y, para la base, se utilizó también un tronco grueso natural (reciclado) para simular el ave posada sobre la rama de un árbol.

Para el mecanismo, que en este caso va incorporado dentro del cuerpo a manera de esqueleto, se lo organizó de la siguiente manera: en la cabeza se colocó un engrande sin dientes sostenido por un hilo y que al accionar la manivela gira el eje principal que cruza por el cuerpo del ave y permite el paso del movimiento haciendo que éste mueva ligeramente su cabeza y abra y cierre su pico. El movimiento pasa desde el eje de la manivela que está compuesto por el engrande de taladro y éste, al girar, mueve el engrande plástico del eje principal de igual manera en forma circular y da paso al movimiento hacia su cabeza.

Cabe aclarar que todos los materiales fueron reciclados, obtenidos de retazos de varios materiales con textura diferentes, y cada pieza que se iba incorporando a las aves se obtenía de deducciones e ideas que surgían mediante la construcción.

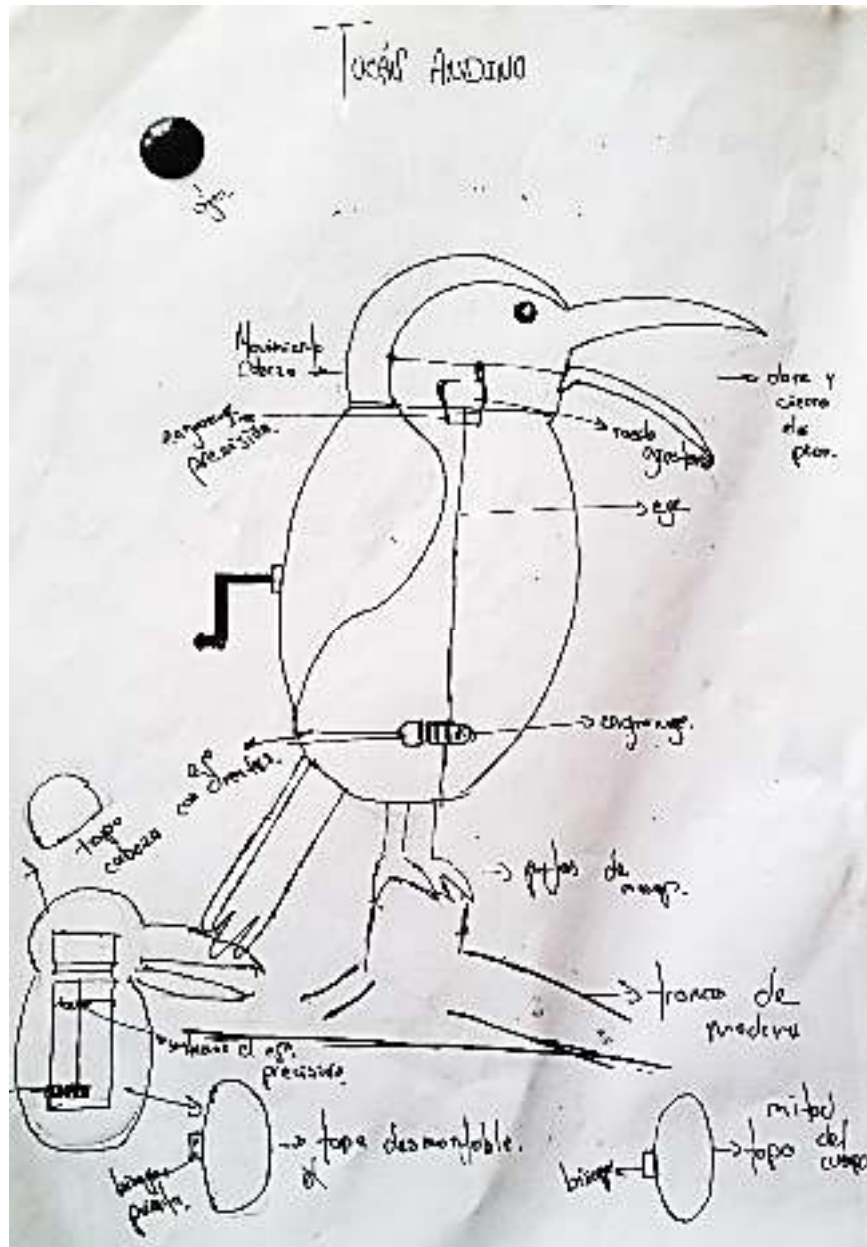


Imagen 69. Boceto completo de Tucán.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 70. Corte del cuerpo y ubicación de las piezas.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 71. Piezas para movimiento sistema de Engranajes.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 72. Colocación y ubicación de piezas para el movimiento de cabeza y pico.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 73. Piezas y engranes reciclado obtenidos de una impresora para sistema de ave.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 74. Sistema integrado con ejes de metal, engranes de metal y plástico obtenidos de una impresora y un taladro.
Fuente: (Litardo, 2018)



Imagen 75. Presentación final de Tucán acabados con tintes y brillo.
Fuente: (Litardo, 2018)

3.4 GESTIÓN CULTURAL Y EXHIBICIÓN

3.4.1 GESTIÓN CULTURAL

Con el fin de exhibir, dar a conocer y poner al alcance del público las esculturas elaboradas, se organizó una exhibición, para generar en éste la posibilidad de contacto e interacción con cada una de las aves autómatas. Para esto, se realizó el proceso de gestión correspondiente, empezando por la petición de una sala para presentar el proyecto artístico; así, la Casa de la Cultura Núcleo del Azuay (CCA), después de receptar y aprobar la petición de uso de la sala “La Vitrina” (Ver anexo B) prestó las facilidades y servicios de dicho espacio, mediante un acuerdo no lucrativo, con miras a promover y apoyar los programas de educación y apreciación artística.



Una vez comprometido el espacio, se tuvo en cuenta varios aspectos fundamentales que deben ser gestionados al realizar cualquier exhibición, como son la difusión y la publicidad del evento, con el fin de dar a conocer, promover e incentivar al público a que visite la muestra; para lo cual, además de elaborar afiches informativos y publicidad, se logró gestionar el apoyo en cuanto a la impresión de afiches, postales, y catálogo de la muestra, así como de apoyo para la inauguración e instalación de la obra por parte de la CCA.

Otro de los aspectos previos que se coordinó fue la curaduría, que estuvo a cargo de la Magíster Cecilia Suarez Moreno, quien sustentó con su criterio y curó la muestra dejando un mensaje de apoyo para el arte y los proyectos artísticos que logran combinar las técnicas y lo formal con temas actuales como la importancia del cuidado del medio ambiente, logrando hacer del arte el punto de partida para acercar al espectador a éste y a la realidad del mundo. (Ver anexo A)

3.4.2 EXHIBICIÓN

Finalmente, el montaje de la obra, así como las escultura en sí mismas, generaron que la sala se constituyera en un espacio en donde el espectador gozaba de la posibilidad de tener un acercamiento directo con la obra e interactuar de manera lúdica con ésta, logrando esto a la vez captar su atención y generarle preguntas, interés, aprendizaje e incluso una nueva perspectiva acerca de las aves en peligro de extinción en el país.

Es importante tener en cuenta que el espacio es parte de la obra, por lo que para poder comunicar y difundir información al público -gracias a la gestión realizada y al apoyo de la casa de la cultura núcleo del Azuay- se logró gestionar y coordinar la exhibición, en donde la autora tuvo relación directa con el espectador y un acercamiento mediante el cual pudo proporcionar información sobre el proceso de desarrollo e investigación de la obra.

A continuación, se citan palabras de la autora sobre los resultados y experiencias destacadas de la exhibición realizada:



Este proyecto artístico causó, en su gran mayoría, una aceptación importante en los asistentes, quienes comentaban sobre su experiencia al momento de manipular las piezas, y manifestaban que les causaba impacto, diversión, curiosidad, que “volvían a ser niños”. Una de estas experiencias fue el caso repentino de un talador de árboles que ingresó a la sala de exhibición y observó detalladamente todo, leyó cada descripción de las obras escultóricas, además del texto curatorial que enfatiza el aspecto acerca de la destrucción del planeta y la importancia de la conservación y cuidado de las aves; y finalmente, se acercó y expresó un profundo pesar de tener un oficio que ocasionaba la muerte de muchos animales y concluyó que la muestra causó en él un deseo de no seguir talando árboles.

En cuanto a los niños y niñas asistentes a la muestra, algunos, al girar la manivela, se asustaban por que no esperaban ver moverse al ave, lo que los motivaba entonces a seguir intentado descifrar cómo los mecanismos que se utilizaron para cada escultura podían lograr que esas aves cobren vida. (Litardo, 2019)



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este proyecto y las obras obtenidas fueron el resultado de un largo proceso que inició a partir de la idea de crear esculturas de aves que pudieran despertar el interés del público hacia estos seres vivos, lo que, en miras a conseguirlo, condujo a encontrar en el movimiento y las estructuras autómatas la respuesta clave. Éstas, al estar compuestas por diferentes piezas que conforman a su vez un sistema interno preciso para generar movimientos combinados, a pesar de parecer sencillos a simple vista, requieren mucha precisión y detalle, por lo que, para hacerlo funcionar correctamente, se requirió pasar por varias etapas; desde investigar la anatomía animal, realizar diversas pruebas, reemplazar piezas, hacer cambios, experimentar con materiales y sistemas motores, hasta finalmente conseguir dar vida a pequeñas esculturas tridimensionales que representan cuatro especies de aves en peligro de desaparecer.

Durante dicho proceso de investigación, conceptualización, diseño y construcción de las esculturas se pudo aprender, conocer, integrar y trabajar con diversos conceptos, elementos y conocimientos, como las técnicas y herramientas artesanales, el arte mecánico, el arte lúdico, el diseño, la utilización de materiales tradicionales y reciclados, así como temas que van desde la conservación ambiental, hasta la utilización de medios tecnológicos para publicidad, gestión cultural, entre otros; teniendo siempre como base fundamental para todo este trabajo la creatividad, reflejada en la capacidad de vincular unos aspectos con otros para así crear y materializar el presente proyecto.

Así mismo, dentro de la fase de experimentación y elaboración de las esculturas, se pudo constatar que el trabajo con los materiales, al contrario de lo que se podría pensar, no es una limitación, sino más bien, constituye una oportunidad para dar rienda suelta al arte y a la creatividad del artista y lograr plasmar la propuesta planteada en ideas, permitiendo flexibilidad en las posibilidades de materialización de la obra; así por ejemplo, en el caso concreto de este proyecto, se pudo constatar que una escultura cinética o autómata puede ser creada a partir de una gran cantidad de materiales aparentemente muy disímiles entre



sí, tales como madera, metal, plástico, alambres, e inclusive materiales reciclados de todo tipo, dependiendo de los diseños y de cuanto elemento se pueda requerir para su construcción.

De esta manera, dicho proceso de construcción de cada ave con su propio mecanismo de movimiento generó un conocimiento más amplio sobre el funcionamiento de diferentes sistemas motores que pueden crearse y activarse a través de varios elementos, como por ejemplo una manivela; experiencia que motiva a continuar en un futuro con los resultados del trabajo y proyectarlos de manera más amplia hacia una siguiente etapa en donde podrían construirse esculturas mecánicas ya no sólo de aves autómatas, sino de otro tipo de animales representativos del país, con el fin de continuar promoviendo el acercamiento entre el arte y la sociedad, y a la vez fomentar así la conservación y preservación del patrimonio natural del Ecuador, ya que, como pudo apreciarse a través de los resultados generados en la exhibición llevada a cabo, esta propuesta artística generó en los espectadores una muy interesante y efectiva relación y participación directa con la obra y la artista, lo que resultó en la generación de un genuino interés de querer conocer y aprender más sobre las aves representadas y su realidad actual. Esta experiencia permite concluir la gran capacidad del arte y el papel que tiene en cuanto a su capacidad de educar a través de su utilización, cuando se sabe concebir y manejar de manera creativa, adecuada y pertinente.

Y es que, a partir del desarrollo de este proyecto, se pudo constatar que el mundo del arte mecánico y sus autómatas, contruidos con diferentes técnicas y sistemas motores, constituye y ofrece un espacio lleno de posibilidades, recursos e ideas para el trabajo creativo y la producción de invenciones en el campo del arte ya sea como objetos artísticos, juguetes mecánicos o arte cinético, cuyos resultados son diversas “máquinas maravillosas” que permiten la interacción física y real entre la obra y el espectador, quien pasa a ser un actor y protagonista de la misma al interactuar con los objetos y darles vida a través de su accionar manual y la correspondiente generación de su movimiento.



A manera de reflexión, es importante dejar sentado que, al trabajar en los talleres y compartir con los artesanos que dedican todo el tiempo a la producción de sus diferentes obras, es inevitable comprender que su labor constituye un ejemplo de resistencia, pues no es tan sencillo en la actualidad mantener viva una tradición creativa como de las que ellos son portadores; frente a esto es importante destacar que el trabajo manual tiene un valor mayor y que es importante brindar el apoyo necesario por parte del estado y los ciudadanos a estos artistas, con el fin de colaborar en el sostenimiento del patrimonio inmaterial del que son custodios, para así mantener vigentes sus habilidades, conocimientos y tradiciones. Por tanto, se vuelve fundamental y muy importante el que, como artistas de esta época, nos cuestionemos y replanteemos la posibilidad de volcar la mirada hacia la utilización y el rescate de dichas técnicas, que son parte de nuestra identidad.

Finalmente, a criterio de quien escribe estas líneas, es fundamental recalcar nuevamente en el papel del arte como un elemento que puede ayudar y contribuir a la sociedad de manera positiva, constituyéndose como una potente, llamativa y dinámica herramienta para conectar con las personas y generar en ellas nuevas perspectivas acerca de su entorno y la realidad, tal como quedó evidenciado a través del *feedback* recibido y generado por los espectadores en la exhibición realizada; pues la experiencia de ser testigo de las reacciones positivas en los espectadores y la admiración que en muchos casos causaron las obras, fue gratificante y reveladora, por lo que se considera que se debe seguir utilizando al arte como una herramienta que invite a la reflexión y genere pensamientos críticos a través de la participación directa con la obra.

Así mismo, para cerrar, no puede dejarse de mencionar la enorme importancia del cuidado y conservación de nuestro patrimonio, tanto natural – como en el caso de las aves representadas en la muestra y de otras especies animales y vegetales-, como cultural - como es el caso del patrimonio inmaterial que se aún no se ha perdido gracias a la labor de los maestros portadores de esos ricos oficios artesanales de la ciudad y la región-. Es por esto que, aprovechando la experiencia de este proyecto, resulta muy pertinente exhortar



tanto a los artistas, a las instituciones educativas, a las instituciones públicas, y a los ciudadanos, a hacernos conscientes de la importancia del cuidado de nuestro patrimonio cultural y natural, así como a aprovechar los recursos que tenemos al alcance, cada uno desde nuestras áreas, para poder salvaguardar esta riqueza y poder educar en la importancia de su cuidado.



ANEXOS

ANEXO A

TEXTO CURATORIAL

SOFIA LITARDO:

ANIMAR VIDAS ANTES DE SU MUERTE.

Cecilia Suárez Moreno,
Facultad de Artes,
Universidad de Cuenca.

Indudablemente, el planeta agoniza y muchas de sus más hermosas especies se encuentran en peligro de extinción, amenazadas por un modo de producción depredador por antonomasia. Fruto de la ilimitada codicia del capital, la crisis civilizatoria que padecemos probablemente nos arrebatará la existencia de magníficas aves, muchas de ellas originarias del territorio sudamericano como el cóndor andino, paradójicamente inmortal en el mito inca que narra su último vuelo desde la cresta de la montaña hacia el abismo, para renacer, sin embargo, cada mañana. Los tucanes, también sudamericanos, y los quindes -colibríes o picaflores- amenazados por la incesante expansión de la frontera agrícola y ganadera. O, el milenario búho campestre, símbolo de sabiduría, exiliado ahora en las ciudades, empero víctima de la violencia urbana.

¿Cómo responder desde el arte a estas cuestiones centrales de un mal tiempo para la Vida? Sin duda, las posibilidades son tan infinitas como la creatividad propia del campo artístico y de los artistas.

Sofía Litardo se acerca con humildad a aprender de los saberes ancestrales de hojalateros, carpinteros, fabricantes de muñecos y mecanismos múltiples, para animar y dar vida –aunque sea artificial- a esas especies en peligro de extinción y apelar de los



espectadores un gesto defensor de esos vuelos, colores, simbolismos y mitos de varias culturas y épocas, ante todo de la Vida.

La producción de varios objetos tridimensionales, usando cobre, zinc o madera, a los que Sofía -sabiduría- ha incorporado ingeniosos mecanismos transforman el hieratismo de la escultura tradicional en movimiento. Sofía anima vidas, alienta el movimiento de sus alas, picos y plumajes, al punto de provocar sorpresa y admiración. Con este primer trabajo, la autora ha abierto una ruta de exploraciones estéticas que, de persistir en sus empeños, búsquedas y experimentaciones, la llevará a grandes realizaciones.



ANEXO B

IMÁGENES MONTAJE Y GESTIÓN DE EXHIBICIÓN



Imagen 76. Petición de sala la vitrina para la exhibición autorizada.



Imagen 77. *Scouting* (revisión de locación) para exhibición.



ANEXO C

INSTALACIÓN DE LA OBRA



Imagen 78. Instalación de biombos para espacios de información y ubicación de las piezas en orden.



Imagen 79. Instalación de la obra, detalles y arreglos de la sala.



Imagen 80. Ubicación de esculturas en módulos, información, texto curatorial impreso, imágenes con información y descripción de cada ave.



Imagen 81. Espacio, herramientas y materiales de trabajo, muestra de bocetos colocados sobre la pared.



ANEXO D

DISEÑO E IMPRESIÓN DE AFICHES, CATÁLOGOS, POSTALES, CEDULAS



Imagen 82. Diseño, presentación y ubicación del nombre de la muestra.



Imagen 83. Postales de la exhibición artística.



Imagen 84. Catalogo y afiches de la exhibición.



<p>Sofia Litardo Rocho</p> <p>Título de la obra: Tucán Andino (<i>Andigena laminirostris</i>)</p> <p>Dimensiones: 52cm alto, 55cm ancho, 32cm prof.</p> <p>Material: Madera, engranajes, ejes de impresora y tinte para madera.</p> <p>Técnica: Mixta</p> <p>Año: 2017</p>	<p>Sofia Litardo Rocho</p> <p>Título de la obra: Colibrí pico espada (<i>Ensifera ensifera</i>)</p> <p>Dimensiones: 29cm alto, 29cm ancho, 20cm prof.</p> <p>Material: cobre, suelda de cobre y rueda de madera antigua.</p> <p>Técnica: Mixta</p> <p>Año: 2017</p> <p><small>Trabajo realizado en el Ateneo Faller, con la colaboración de Marco Reichada, artesano.</small></p>
<p>Sofia Litardo Rocho</p> <p>Título de la obra: Cóndor Andino (<i>Vultur gryphus</i>)</p> <p>Dimensiones: 43cm (alto total mas alas) 42cm de ancho, 23cm de prof.</p> <p>Material: Madera, tela, estructura de paraguas, alambres, suelda.</p> <p>Técnica: Mixta</p> <p>Año: 2017</p>	<p>Sofia Litardo Rocho</p> <p>Título de la obra: Colibrí pico espada (<i>Ensifera ensifera</i>)</p> <p>Dimensiones: 29cm alto, 29cm ancho, 20cm prof.</p> <p>Material: cobre, suelda de cobre y rueda de madera antigua.</p> <p>Técnica: Mixta</p> <p>Año: 2017</p> <p><small>Trabajo realizado en el Ateneo Faller, con la colaboración de Marco Reichada, artesano.</small></p>

Imagen 85. Cédulas de cada Autómata.



ANEXO E

EVENTO, INAUGURACIÓN DE LA OBRA, DIFUSIÓN POR REDES SOCIALES Y BOLETINES DE PRENSA



Imagen 86. Inauguración y exposición de la muestra.



Imagen 87. Nota informativa de la inauguración, obtenido de Twitter.



Imagen 88. Interacción del público con las obras de la exposición.
Fuente: Tatiana Calle, fotógrafa.



Imagen 89. Programa educativo, mediación e información de la obra con la artista.

Arte mecánico, lúdico y educativo

Cuatro esculturas reposan sobre cubos blancos. Todas son de aves de distinta especie. Empezando por la derecha, la primera muestra un búho elaborado con zinc, ruedas de madera, monedas de un centavo, metal y sueldada de fuego.

La segunda es un cóndor de alas abiertas elaborado con madera, tela, estructura de un paraguas, alambres y sueltas. La tercera es un tucán de madera, solo que esta obra mantiene el color original del material; y la cuarta es un colibrí logrado con el empleo de la madera, engranajes de impresora y tinte de madera.

Las figuras son parte del proyecto de titulación de Sofía Litardo, joven egresada de la Facultad de Artes. La obra consiste en crear y exhibir esculturas tridimensionales en movimiento, todas generadas bajo un sentimiento de conciencia sobre la naturaleza.

Y es que las obras de Sofía tienen una especie de manivela, así al estilo de esos objetos de antaño, con las que se activan las alas. Verlas moverse es como si de repente, el espectador les prestara el corazón, el aliento, para que se activen los demás sentidos y cobrar vida.

Toda la obra se logra con el



Sofía Litardo, la autora de estas obras, mueve la manivela y genera movimiento en sus esculturas. ...

empleo de material reciclado. La obra no es una cosa de hoy, la artista tiene un historial de vida. De niña se fascinaba por esculpir algo, como también por desatar y descubrir las entrañas de los juguetes y relojes de cuerda o pilas, de las cajas de música, de esas pequeñas cosas que se movían o entraban en acción con el impulso de pequeños "motores o manivelas".

La magia de la muestra no es solo la forma y lo que a nivel sino el

trasfondo de identidad, de ancestralidad, de mito. Sofía trabaja en pro de desvirtuar ese imaginario social de la lechuza como ave de mal agüero, para crear conciencia y no aventar contra la vida de esas aves.

Con el colibrí, la idea es representar ese movimiento infinito y veloz de las alas. Las especies de colibrí son muchas en esta zona, pero Sofía toma como referente al colibrí de pico largo, muy largo, más largo que su cuerpo incluso y

le permite llegar al fondo de las flores para absorber su néctar.

La escultura del cóndor busca resaltar ese simbolismo andino e histórico del que goza en Latinoamérica. Y en cuanto al Tucán, es en ella donde conserva el material original, sin plasmar la cromática diversa que caracteriza a esa ave amazónica.

La exposición que se mantendrá hasta el 28 de marzo en "La Vitrina", bajos de la Casa de la Cultura. (BSC)-@

Imagen 90. Nota de prensa de la exhibición artística publicada el 18 de marzo de 2018 en diario El Mercurio, Cuenca.



Casa de la Cultura Núcleo del Azuay compartió su evento.

Abrimos la muestra de arte mecánico, lúdico y educativo "Movimiento, efecto y conciencia", donde la artista Sofía Litardo nos presenta sus esculturas tridimensionales en movimiento que abordan el tema de las aves, constantemente agredidas, y busca crear conciencia sobre nuestro entorno natural y la vida.

Todos invitados el miércoles 14 de marzo a esta inauguración, donde podremos disfrutar de una intervención de danza denominada "Trayecto del ave", que muestra la vida a través del cuerpo como mecanismo de movimiento.

No se lo pierdan

MOVIMIENTO, EFECTO Y CONCIENCIA

CCE
CASA DE LA CULTURA
ECUATORIANA

MANIFESTACIONES CULTURALES

AGENDA CULTURAL PROVINCIAL

NOTICIAS DE PROVINCIAS

[Rendición de Cuentas del año 2017 Los Ríos] Lanzamiento

Muestra de arte: Movimiento, efecto y conciencia

MOVIMIENTO, EFECTO Y CONCIENCIA

Muestra de Arte "Movimien..."

Todos invitados el miércoles 14 de marzo a esta inauguración, donde podremos disfrutar de una intervención de danza denominada "Trayecto del ave", que muestra la vida a través del cuerpo como mecanismo de movimiento.

No se lo pierdan

MOVIMIENTO, EFECTO Y CONCIENCIA

MAR 14 DE MARZO Y 20 MAR
Muestra de Arte "Movimiento, efecto y conciencia"
Tercera Casa de la Cultura, Núcleo del...

ME INTERESA

Me gusta Comentar Compartir

Esteban Torres Díaz y 24 personas más

20://www.google.com.ec

allevnts.in

allevnts.in

MOVIMIENTO, EFECTO Y CONCIENCIA

Exposición Movimiento, efecto y conciencia de Sofía Litardo R.

Wed Mar 14 2018 at 07:00 pm
Casa de la Cultura Núcleo del Azuay,
Edificio Mayor (Luis Cordero 7-22 y
Presidente Córdova), Cuenca, Ecuador

EL UNIVERSO

Exposición de arte se realiza en Cuenca

Fecha de realización:
El miércoles 14 de marzo de 2018, a las 7:00 pm, se realizará la inauguración de la muestra de arte mecánico, lúdico y educativo "Movimiento, efecto y conciencia" de la artista Sofía Litardo en la Casa de la Cultura Núcleo del Azuay (Luis Cordero 7-22 y Presidente Córdova). La artista Sofía Litardo presenta sus esculturas tridimensionales en movimiento que abordan el tema de las aves. Estará abierta hasta este miércoles. III

Secciones: Video y Estático

Imagen 91. Información y difusión de la muestra artística por redes sociales Facebook, página de la Casa de la Cultura Núcleo Azuay.



BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, G. (2010). Recuperado el 10 de 12 de 2017, de <http://revistas.um.es/api>
- Alsina, P. (2011). *Arte, ciencia y tecnología*. Editorial UOC. Recuperado el 28 de 01 de 2020, de [https://books.google.com.ec/books?id=e4HtzIsiSIQC&pg=PA86&lpg=PA86&dq=spirit alia+describe+con+detalle+las+tareas+y+funcionalidades+de+diversos+p%C3%A1jaros+aut%C3%B3matas&source=bl&ots=dzqbVWUQnq&sig=ACfU3U21lIMoOEVndr Dh-dwtS8yhFkoUvw&hl=es&sa=X&ved=2ahUK](https://books.google.com.ec/books?id=e4HtzIsiSIQC&pg=PA86&lpg=PA86&dq=spirit+alia+describe+con+detalle+las+tareas+y+funcionalidades+de+diversos+p%C3%A1jaros+aut%C3%B3matas&source=bl&ots=dzqbVWUQnq&sig=ACfU3U21lIMoOEVndrDh-dwtS8yhFkoUvw&hl=es&sa=X&ved=2ahUK)
- Amaru, B. (2012). Recuperado el 24 de 08 de 2020, de http://www.zoobioparqueamaru.com/nuestros-animales/animal.php?Id_Animal=18-condor-andino&Grupo=aves
- Animales con Extinción. (s.f.). Recuperado el 23 de 12 de 2017, de <https://animalesconextincion.com/lista/tucan>
- Antiquitas, H. (2010). Recuperado el 23 de 01 de 2020, de <http://historiautomatas.blogspot.com/2010/06/grecia-arquitas-de-tarento.html>
- Arte y Cultura Digital. (2012). (U. O. Catalunya, Editor) Recuperado el 22 de 01 de 2020, de <http://laboralcentrodearte.uoc.edu/?p=3415>
- ArteHistoria. (2017). Recuperado el 15 de 01 de 2020, de <https://www.artehistoria.com/es/estilo/realismo-franc%C3%A9s>
- ArteHistoria. (2017). Recuperado el 15 de 01 de 2020, de <https://www.artehistoria.com/es/estilo/futurismo>
- Aves de Quito. (2015). Recuperado el 15 de 12 de 2017, de <http://aves.quito.com.ec/wp-content/uploads/2015/07/Plate-billed-Mountain-Toucan-Nick-Athanas.jpg>
- Aves de Quito. (2015). Recuperado el 27 de 12 de 2017, de <http://aves.quito.com.ec/tucan-andino-piquilaminado-plate-billed-mountain-toucan/>
- BioEnciclopedia. (2013). Recuperado el 27 de 12 de 2017, de <https://www.bioenciclopedia.com/lechuza/>
- Castillo, I. (s.f.). Recuperado el 26 de 12 de 2017, de <https://www.lifeder.com/por-que-tucan-peligro-extincion/#:~:text=El%20tuc%C3%A1n%20est%C3%A1%20en%20peligro,para%20venderlos%20como%20ave%20ex%C3%B3tica.>
- Clarín, D. (2019). Recuperado el 20 de 01 de 2020, de Leonardo da Vinci: cuáles fueron sus 10 inventos más geniales
- Creadores de Máquinas y Mecanismos. (2012). Recuperado el 21 de 01 de 2020, de <https://sites.google.com/site/creadoresdemaquinasymecanismos/arquitas-de-tarento>



- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creatividad*. España: Paidós Ibérica.
- Cuadernos de Robótica. (2012). Recuperado el 25 de 01 de 2020, de <https://robotics2017site.wordpress.com/2017/11/02/de-arquimedes-a-heron-los-automatas/>
- Diccionario Historia Arte. (2019). *Diccionario de la Historia del Arte*. Recuperado el 09 de 05 de 2019, de <http://www.diccionariohistoriadelaarte.com/2012/09/goznes.html>
- EcuRed. (2016). Recuperado el 03 de 01 de 2018, de https://www.ecured.cu/Colibr%C3%AD_pico_espada
- Edu Xunta, G. (s.f.). Recuperado el 13 de 08 de 2020, de https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947673/contido/43_engranajes.html
- El Comercio, D. (2016). Recuperado el 12 de 26 de 2017, de https://www.elcomercio.com/app_public.php/tendencias/comisiondetransito-rescate-lechuza-fauna-ecuador.html
- Enciclopedia, W. (2015). Recuperado el 2017, de https://en.m.wikipedia.org/wiki/Singing_bird_box
- Experto Animal. (2012). Recuperado el 20 de 08 de 2020, de https://www.expertoanimal.com/los-10-animales-en-mayor-peligro-de-extincion-en-ecuador-23691.html#anchor_9
- FeAndalucía, F. (2010). (R. d. Temas para la Educación, Ed.) Recuperado el 25 de 01 de 2020, de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7206.pdf>
- Freile, J., Guevara, E., Pacheco, C., & Santander, T. (2015). (P. Enríquez, Ed.) Recuperado el 06 de 09 de 2017, de <http://avesconservacion.org/web/wp-content/uploads/2016/05/Freile-et-al-2015-BuhosEC.pdf>
- García, V. (2017). Recuperado el 31 de 12 de 2017, de <https://algarabia.com/artes/que-es-arte/>
- Google Images, U. C. (2020). Recuperado el 17 de 01 de 2020, de https://lh3.googleusercontent.com/dY1_slxQWDzNC4qVhh99piDib88gWOSuiJ5FOkUvNv9tWwm8epfrKKgZvmfPoVTpANw6=s149
- Granizo, T. (Ed.). (2002). *Libro Rojo de las Aves del Ecuador*. Quito, Ecuador: Simbioe. Recuperado el 27 de 11 de 2018, de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56484.pdf>
- Haney, T. (s.f.). Recuperado el 06 de 10 de 2020, de <https://www.tomhaney.com/crank-operated?lightbox=imagebli>
- Herranz, D., & Sanz, C. (2012). (U. d. Valladolid, Ed.) Recuperado el 24 de 01 de 2020, de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/1888/PFC->



P%2020;%2021.pdf;jsessionid=43321EFC7C04F231427FD7B36D1F8171?sequence=1

Hisour. (2005). Recuperado el 01 de 12 de 2018, de <https://www.hisour.com/es/mimesis-36038/>

Hurtado, K. (s.f.). Recuperado el 19 de 07 de 2019, de <https://www.pinterest.co.kr/pin/505529126905806647/>

Inaturalist. (s.f.). Recuperado el 14 de 11 de 2017, de <https://colombia.inaturalist.org/taxa/20445-Tyto-alba>

Infobae. (2019). Recuperado el 01 de 17 de 2020, de <https://www.infobae.com/tendencias/2019/04/30/los-10-inventos-mas-geniales-de-leonardo-da-vinci/>

Istock, P. (s.f.). Recuperado el 13 de 08 de 2018, de <https://www.istockphoto.com/mx/vector/dibujo-concepto-de-trabajo-en-equipo-de-engranajes-gm482468147-37765424>

La Hora, m. (2017). Recuperado el 23 de 01 de 2020, de <https://lahoramuertaempezar.com/la-maravillosa-antigua-maquina-voladora-grecia/>

La República. (2014). Recuperado el 12 de 07 de 2018, de <http://www.larepublica.ec/blog/sociedad/2014/01/24/seis-meses-de-carcel-para-hombre-de-61-anos-por-matar-un-condor/>

Litardo, S. (2018). *Registro fotográfico*.

Litardo, S. (2018). *Bocetos esculturas*. Cuenca.

Litardo, S. (2018). Experiencia personal sobre peligro lechuzas.

Litardo, S. (2019). Experiencia sobre exhibición.

Martínez, G. (2017). Recuperado el 31 de 08 de 2020, de <https://www.investigart.com/2017/01/10/automatas-el-arte-entre-la-realidad-y-la-fantasia/>

Martínez, L. (2006). *Comportamiento y uso de hábitar del Cóndor Andino (Vultur gryphus) en el Parque Nacional Natural Chingaza*. (F. d. Universidad de Los Andes, Editor) Recuperado el 01 de 03 de 2017, de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/25821/u281659.pdf?sequence=1>

Matesanz, V. (2014). Recuperado el 2018, de <https://forbes.es/lifestyle/4370/que-era-la-creatividad-para-steve-jobs/>

Mecapedia. (2012). Recuperado el 10 de 08 de 2020, de <http://www.mecapedia.uji.es/leva.htm>



- Mecapedia. (2012). Recuperado el 11 de 08 de 2020, de <http://www.mecapedia.uji.es/manivela.htm>
- Mecapedia. (2012). Recuperado el 04 de 03 de 2020, de <http://www.mecapedia.uji.es/engranaje.htm>
- Mecapedia. (2012). Recuperado el 14 de 03 de 2020, de <http://www.mecapedia.uji.es/polea.htm>
- Mechanical Toys. (2012). Recuperado el 10 de 08 de 2020, de <http://www.mechanical-toys.com/cams.htm>
- Mechanical Toys. (2012). Recuperado el 12 de 08 de 2020, de <http://www.mechanical-toys.com/frog.htm>
- Metrópolis. (2014). *Metrópolis Japan*. Recuperado el 04 de 03 de 2017, de <https://metropolisjapan.com/maurice-montero/>
- Ministerio Turismo, E. (2017). Recuperado el 24 de 08 de 2020, de <https://www.turismo.gob.ec/ecuador-tercer-pais-con-mayor-diversidad-de-aves-en-el-mundo/>
- Mocencahua, D. (2016). (R. Buap, Editor) Recuperado el 23 de 01 de 2020, de <http://radiobuap.com/2016/10/que-tanto-sabes-sobre-los-dioses-de-la-tecnologia/>
- Morata, R. (2012). Recuperado el 15 de 05 de 2020, de <http://animaletes.blogspot.com/2013/01/la-importancia-del-colibri-picoespada.html>
- Muñoz, A. (2004). Recuperado el 26 de 12 de 2017, de https://www.researchgate.net/publication/259623173_Aves_rapaces_y_control_biologico_de_plagas
- Muñoz, J. (2014). Recuperado el 26 de 12 de 2017, de <https://www.google.com.ec/ecuador-la-lucha-salvar-al-condor-andino/amp/>
- Museo del Prado. (2012). Recuperado el 21 de 01 de 2020, de <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/arquitas-filosofo-de-taranto/ed8c04d6-7ecd-4911-9208-09ee9c6d72ae>
- Muy Interesante, R. (2012). Recuperado el 12 de 02 de 2020, de <https://www.muyhistoria.es/h-moderna/fotos/las-maquinas-de-leonardo-da-vinci/obsesion-automata>
- NatGeo, N. (2018). Recuperado el 20 de 01 de 2020, de https://historia.nationalgeographic.com.es/a/inventos-griegos-automatas-heron_9395/1
- Natureduca. (2006). Recuperado el 06 de 03 de 2017, de <https://natureduca.com/zoologia-cordados-aves-01.php>



- Olmedo, I. (2019). (PUCE, Editor, & Olmedo, I. 2019. Tyto alba En: Freile, J. F., Poveda, C. 2019. Aves del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.) Recuperado el 14 de 11 de 2019, de <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/FichaEspecie/Tyto%20alba>
- OpMachinery. (2018). Recuperado el 20 de 01 de 2020, de <https://www.opmachinery.com/historia/7-blog/230-leonardo-da-vinci-diseno-numerosos-artilugios-precursores-de-la-actual-maquinaria>
- Oxford English and Spanish Dictionary. (2019). *Léxico*. Recuperado el 09 de 12 de 2018, de <https://www.lexico.com/es/definicion/mimesis>
- Panchi, T. (2012). Recuperado el 29 de 09 de 2018, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1690/1/Amenazas%20para%20la%20via%20bieldad%20del%20Condor%20Andino...%20Panchi%2C%20Tania.%20Tesis.pdf>
- Radio Universidad. (2016). Recuperado el 28 de 06 de 2018, de <http://radiouniversidadaqp.blogspot.com/2016/07/entidades-publicas-unifican-esfuerzos.html>
- Razas de Animales. (s.f.). Recuperado el 29 de 12 de 2017, de <https://razasdeanimales.pro/tucan-andino/>
- Real Academia de la Lengua Español, D. (s/f). Recuperado el 19 de 02 de 2020, de <https://dle.rae.es/aut%C3%B3mata>
- Ribas, L. (2014). Recuperado el 24 de 07 de 2018, de <http://almadeherrero.blogspot.com/search?q=automata>
- Rodas, L. (1998). *Aves del Bosque de Mazan*. Cuenca: Don Bosco.
- Rogers, S. (2017). *Su Majestad de los Andes*. Recuperado el 15 de 01 de 2018, de https://simonrogers.net/visualjournalism_press_pp208-209/
- Sánchez, F., Millán, F., Salvador, J., Palou, J., Rodríguez, F., Esquena, S., & Villavicencio, H. (2007). *Scielo*. (A. U. Españolas, Ed.) Recuperado el 03 de 02 de 2020, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-48062007000200001&lng=es&tlng=es.
- Schiller, C. (2014). *Cecilia Schiller*. Recuperado el 30 de 01 de 2018, de <https://ceciliaschiller.com/automata/dragon-emerges-from-the-sea/>
- Scott, P. (2008). Recuperado el 23 de 09 de 2018, de [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Belt_\(PSF\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Belt_(PSF).svg)
- Spengleriano, N. (2013). Recuperado el 04 de 10 de 2017, de <http://insolitanaturaleza.blogspot.com/2013/11/colibri-de-pico-de-espada-ensifera.html>



Tomasini, M. (2012). (U. y. Universidad de Palermo, Editor) Recuperado el 12 de 01 de 2020, de https://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2013/12/12CyT_02lasmaquinasdeleonardo.pdf

Unizar. (2012). Recuperado el 08 de 02 de 2020, de http://automata.cps.unizar.es/Historia/Webs/automatas_en_la_historia.htm

Villacís, C. (2018). Recuperado el 14 de 12 de 2019, de <https://academiaplay.es/10-increibles-maquinas-leonardo-da-vinci/>

Watch Test. (2012). Recuperado el 05 de 05 de 2018, de <https://watch-test.com/jaquet-droz/jaquet-droz-asombra-con-el-impresionante-the-bird-repeater/>

Worlds, O. (2017). Recuperado el 15 de 01 de 2018, de <https://www.owlworlds.com/es/anatomia-del-buho-y-lechuza/%20~:text=Las%20lechuzas%20tienden%20a%20ser%20de%20complexi%C3%B3n%20m%C3%A1s%20ligera%20que,es%20variable%20entre%20las%20especies.&text=Algunas%20especies%20tienen%20dos%20mechones,cabeza%2C>